



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA

O POTENCIAL DA INTERNET DAS COISAS NA ABORDAGEM
INTERDISCIPLINAR DO CURRÍCULO NA ÁREA DAS CIÊNCIAS NO 3.º CICLO
DO ENSINO BÁSICO

Tese apresentada à Universidade Católica Portuguesa
para obtenção do grau de Doutor em Ciências da Educação

por

Andreia Maria Beça Magalhães

FACULDADE DE EDUCAÇÃO E PSICOLOGIA
janeiro de 2020



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA

O POTENCIAL DA INTERNET DAS COISAS NA ABORDAGEM
INTERDISCIPLINAR DO CURRÍCULO NA ÁREA DAS CIÊNCIAS NO 3.º CICLO
DO ENSINO BÁSICO

Tese apresentada à Universidade Católica Portuguesa
para obtenção do grau de Doutor em Ciências da Educação

Por Andreia Maria Beça Magalhães

Sob a orientação de

Professor Doutor José Matias Alves
Professor Doutor António Andrade

FACULDADE DE EDUCAÇÃO E PSICOLOGIA
janeiro 2020

Agradecimentos

Gostaria de começar por agradecer aos meus orientadores: Professor Doutor José Matias Alves, que desde o meu primeiro contacto acreditou em mim e guiou-me no caminho certo, de modo a que pudesse alcançar a minha realização profissional e Professor Doutor António Andrade, pela orientação, disponibilidade e incentivo a cada momento. A ambos, muito obrigada pela confiança depositada que contribuiu decisivamente para o sucesso do trabalho.

Aos Professores e colegas de doutoramento quero agradecer a simpatia e solidariedade que sempre demonstraram.

Um agradecimento especial à Direção do Agrupamento de Escolas onde decorreu esta investigação, bem como ao grupo de professores que se disponibilizou para integrar este projeto e aos professores que me ajudaram a sua implementação na escola. Agradeço ainda a todos os encarregados de educação e alunos que participaram na recolha de dados.

Aos meus amigos agradeço a sua presença e incentivo continuado.

Aos meus pais agradeço o apoio e incentivo na concretização sonhos.

A todos um muito, muito obrigada!

Resumo

Impulsionada pelas inovações tecnológicas que emergem diariamente, a sociedade tem-se tornado cada vez mais digital e interligada, fazendo com que as tarefas diárias sejam mais fáceis, rápidas e progressivamente mais automáticas.

A Internet das Coisas (IdC) sustenta-se num conjunto de tecnologias que permite, a partir de dispositivos tecnológicos, como sensores, ligar objetos à internet e destes recolher dados do mundo analógico, em tempo real, possibilitando ações imediatas ou o seu armazenamento para posterior análise e controlo. Estes cenários dinâmicos podem contribuir para o enriquecimento das aprendizagens.

Neste contexto, reconhecendo na Internet das Coisas uma mais valia para fazer evoluir o ensino para um modelo baseado no desenvolvimento de competências, que exige do aluno um papel mais ativo, a escola poderá tirar partido das possibilidades que esta oferece, pois torna a sala de aula um espaço “aberto” onde as limitações físicas não são relevantes para a interpretação do meio envolvente. Logo, dá suporte a uma aprendizagem ativa baseada em casos, *Case-Based Learning (CBL)*, do mundo real, através da exploração de assuntos que vão ao encontro dos interesses e ao contexto dos alunos e da sua comunidade. Para tal, o meio/objeto em estudo será monitorizado e os alunos poderão, depois de analisar os dados integrando saberes multidisciplinares, atuarem sobre o meio/objeto no controlo das variáveis, em tempo real e com constante atualização.

Como resultado do exposto, recorreu-se a uma metodologia mista para se estudar se a Internet das Coisas tem efeitos na organização do ensino, na consecução das aprendizagens e na promoção de abordagens interdisciplinares na área de ciências no 3.º ciclo do ensino básico. Para tal, utilizou-se como instrumentos para recolha de dados, inquéritos aos alunos e entrevistas *focus group* aos professores, baseados na metodologia *TAM* e no trabalho de alguns autores, questionários aos alunos sobre conteúdos e observação contínua dos participantes, registada em diário de bordo. O que permitiu verificar que a Internet das Coisas foi aceite por alunos e professores, pois consideram que esta proporciona uma aprendizagem ativa, interativa, motivadora, centrada no aluno, na qual este terá de aplicar os seus conhecimentos para resolver problemas do mundo real.

Mostra-se ainda como um ambiente de aprendizagem significativa, que desenvolve o pensamento analítico e valoriza as diferentes disciplinas traz benefícios ao desenvolvimento dos alunos e conduz a maior autonomia na aquisição de conhecimentos.

Palavras chave: Internet das Coisas, interdisciplinaridade, currículo, ciências, 3.º ciclo do ensino básico

Abstrat

Driven by the technological innovations that emerge daily, society has become increasingly digital and interconnected, making everyday tasks easier, faster and progressively more automatic.

The Internet of Things (IoT) is based on a set of technologies that enable, from technological devices such as sensors, to connect objects to the Internet and collect data from the analog world in real time, allowing immediate action or storage for further analysis and control. These dynamic scenarios can contribute to the enrichment of learning.

In this context, recognizing on the Internet of Things an added value in evolving teaching towards a model based on skills development, which requires the pupil to play a more active role, the school can take advantage of the possibilities it offers by making the classroom an “open” space where physical limitations are not relevant to the interpretation of the surroundings. Thus, it supports case-based active learning, Case-Based Learning (CBL), from the real world by exploring subjects that meet the interests and context of students and their community. To this end, the medium/object under study will be monitored and students can, after analyzing the data integrating multidisciplinary knowledge, act on the medium/object in the control of variables, in real time and with constant updating.

As a result of the above, a mixed methodology was used to study if the Internet of Things has effects on the organization of teaching, the achievement of learning and the promotion of interdisciplinary approaches in science in the 3rd cycle of basic education. For such, used as instruments for data collection, student surveys and focus group interviews with teachers, based on the TAM methodology and based on the work of the following researchers, student questionnaires on content and continuous observation of participants, recorded in a researcher’s diary.

This made it possible to verify that the Internet of Things was accepted by students and teachers because they believe it provides active, interactive, motivating, student-centered learning in which they will have to apply their knowledge to solve real-world problems. It is also shown as a meaningful learning environment that develops analytical thinking and

values different disciplines brings benefits to student development and leads to greater autonomy in the acquisition of knowledge.

Key words: Internet of Things, Interdisciplinarity, curriculum, sciences, 3rd cycle basic education

Índice Geral

INTRODUÇÃO	1
Parte I – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	7
Capítulo I – ESCOLA E SUA ORGANIZAÇÃO.....	8
1. Ensino na sociedade do conhecimento	8
1.1. A Escola enquanto organização	10
1.1.1. A Escola como burocracia.....	12
1.1.2. A Escola como anarquia organizada.....	14
1.1.3. Escola como cultura.....	15
1.2. Currículo	19
1.2.1. Gestão flexível do Currículo	22
1.2.2. Inovação pedagógica.....	26
1.2.3. Interdisciplinaridade	27
1.3. Motivação	29
Capítulo II – INTERNET DAS COISAS NA EDUCAÇÃO	33
1. Tecnologia.....	33
2. Internet das Coisas.....	42
2.1. Internet das Coisas na Educação	49
2.2. Impacto.....	63
2.3. Segurança da Internet das Coisas	68
2.4. Desenvolvimento de <i>software</i> – plataforma educativa.....	71
Capítulo III – CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS	76
1. Metodologia	76
2. Projeto <i>SOLL: Smart Object Linked to Learning</i>	82
2.1. Plataforma de aprendizagem <i>online</i>	85
2.2. <i>Kit</i> de recolha de dados reais	96
2.2.1. Arduino.....	97
2.2.2. Sensores	100
2.2.3. Módulo <i>Wireless</i> ESP8266.....	101
2.3. Estufa.....	101
3. Recolha de dados.....	103
3.1. Técnicas e instrumentos de recolha de dados	103

3.2. Procedimentos metodológicos e técnicos	106
4. Contextualização do estudo.....	107
4.1. A Escola.....	110
4.2. Amostra	114
Capítulo IV – APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS.....	116
1. Apresentação dos resultados.....	116
1.1. <i>Focus group</i> de professores.....	118
1.1.1. Currículo	118
1.1.2. Motivação	126
1.1.3. Processos de aprendizagem.....	130
1.1.4. Utilidade percebida.....	134
1.1.5. Facilidade percebida.....	142
1.1.6. Intensão de uso	145
1.1.7. Adoção de inovação	146
1.1.8. Expectativa de esforço	147
1.1.9. Influência social.....	149
1.2. Resultados dos questionários dos alunos no final de cada atividade	151
1.2.1. Questionário aos alunos.....	151
1.3. Resultados do inquérito por questionário, préteste e pós-teste, dos alunos.....	153
1.3.1. Motivação	154
1.3.2. Processos de aprendizagem.....	168
1.3.3. Utilidade percebida.....	175
1.3.4. Facilidade percebida.....	184
1.3.5. Intenção de uso.....	189
1.3.6. Adoção de Inovação	192
1.3.7. Expectativa de esforço	197
1.3.8. Influência social.....	199
1.4. Resultados dos inquéritos por questionário, das quatro atividades, dos alunos.....	205
1.4.1. Motivação	205
1.4.2. Processos de aprendizagem.....	212
1.4.3. Utilidade percebida.....	216
1.4.4. Facilidade percebida.....	220
1.4.5. Intenção de uso.....	222

1.4.6.	Adoção de Inovação	223
1.4.7.	Expectativa de esforço	225
1.4.8.	Influência Social.....	227
1.5.	Resultados da resposta aberta do inquérito por questionário dos alunos	229
1.5.1.	Resultados	229
1.5.2.	Motivação	230
1.5.3.	Processos de aprendizagem	232
1.6.	Diário de bordo	233
1.6.1.	Currículo	233
1.6.2.	Resultados	234
1.6.3.	Motivação	236
2.	Discussão.....	238
	CONCLUSÃO	253
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	258
	ANEXOS	275
1.	Solicitação de autorização institucional.....	276
2.	Autorização	277
3.	Consentimento e assentimento informado, livre e esclarecido para participação em investigação - Professores	278
4.	Consentimento e assentimento informado, livre e esclarecido para participação em investigação – Encarregados de Educação.....	280
5.	Consentimento e assentimento informado, livre e esclarecido para participação em investigação– Alunos	282
6.	Pré Requisitos dos alunos do 3.º Ciclo	284
7.	Domínios e Subdomínios (3.º Ciclo)	285
8.	Metas Curriculares de Aprendizagem (3.º Ciclo).....	286
9.	Inquéritos por Questionário aos Alunos.....	287
10.	Guião para entrevista <i>Focus Group</i> de professores.....	292
11.	Cartões com as funções de cada aluno nas atividades.....	295
12.	Cartões para as atividades.....	295
13.	Certificado dos alunos.....	296
14.	Código para programar o arduino que se encontra na estufa.....	297
15.	Inquérito por entrevista <i>focus group</i>	302
16.	Diário de bordo	357

Índice de Quadros

Quadro 1 - Sistema Educativo / Gestão Curricular.....	21
Quadro 2 - Literacias múltiplas.....	24
Quadro 3 - Abordagem para a aprendizagem.....	37
Quadro 4 - Trabalhos de investigação sobre a Internet das Coisas na Educação	54
Quadro 5 - Potencialidades da Internet das Coisas na Educação	56
Quadro 6 - Aplicações da Internet das Coisas na Educação	57
Quadro 7 - Tecnologia necessária na implementação da Internet das Coisas na Educação.....	61
Quadro 8 - Princípios do Método Ágil.....	73
Quadro 9 - Sensores utilizados no <i>kit</i> do projeto <i>SOLL</i>	100
Quadro 10 - Procedimentos metodológicos e técnicos	106
Quadro 11 - Domínio 3: Otimizar a intervenção pedagógica dos departamentos.....	112
Quadro 12 - Domínio 4: Garantir a formação e a valorização profissional de todos os agentes educativos.....	113
Quadro 13 - implementação do currículo.....	118
Quadro 14 - Regulação do currículo	121
Quadro 15 - Colaboração	122
Quadro 16 - Interdisciplinaridade	122
Quadro 17 - Resultados dos alunos	125
Quadro 18 - Impacto da tecnologia na motivação dos alunos.....	126
Quadro 19 - Impacto das atividades com recurso à IdC na motivação dos alunos	127
Quadro 20 - Motivação dos professores.....	128
Quadro 21 - Impacto nos processos de aprendizagem	131
Quadro 22 - Resultados relativos à utilidade percebida	135
Quadro 23 - Resultados da facilidade percebida	142
Quadro 24 - Resultados intensão de uso da IdC.....	146
Quadro 25 - Resultados adoção de inovação.....	146

Quadro 26 - Resultados da Expectativa de esforço.....	148
Quadro 27 - Resultados da influência social.....	150
Quadro 28 - Durante as aulas aprendo com a finalidade de evitar a punição.....	154
Quadro 29 - Durante as aulas escolho atividades que me ofereçam desafios constantes.....	155
Quadro 30 - Durante as aulas faço apenas o mínimo exigido	155
Quadro 31 - Durante as aulas participo nas discussões sobre temas de estudo.....	156
Quadro 32 - Durante as aulas mantenho-me concentrado numa atividade apenas quando está relacionada com interesses pessoais.....	157
Quadro 33 - Durante as aulas abordam-se situações reais	157
Quadro 34 - Durante as aulas demonstro curiosidade	158
Quadro 35 - Durante as aulas mantenho a atenção focada na compreensão no conteúdo de uma atividade	159
Quadro 36 - Durante as aulas sinto-me motivado quando utilizo dados reais	159
Quadro 37 - Durante as aulas procuro atividades extracurriculares.....	160
Quadro 38 - Durante as atividades desisti facilmente quando a tarefa me pareceu um pouco mais exigente	161
Quadro 39 - Durante as aulas envolvo-me nas tarefas mesmo sem ser eu mesma a executá-la	161
Quadro 40 - Durante as aulas aprendo com a finalidade de adquirir boas notas.....	162
Quadro 41 - As atividades com suporte tecnológico despertam a curiosidade	163
Quadro 42 - Os professores incentivam um clima de competição	163
Quadro 43 - Os professores têm influência na motivação dos alunos.....	164
Quadro 44 - Resumo dos resultados obtidos no préteste e pós teste relativos à categoria Motivação	165
Quadro 45 - Resultados estatisticamente significativos obtidos no préteste e pós teste na categoria Motivação.....	168
Quadro 46 - As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais tornam os conteúdos mais abstratos em concretos	168
Quadro 47 - As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permitem avaliar se sei os conteúdos	169

Quadro 48 - As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais possibilita a organização de fenómenos complexos de modo a poderem ser identificados, compreendidos e percebidos	170
Quadro 49 - Os professores dão <i>feedback</i> das atividades desenvolvidas	171
Quadro 50 - Os professores aperceberam-se das dificuldades dos alunos	171
Quadro 51 - Os professores promovem o uso da tecnologia para pesquisa	172
Quadro 52 - Resumo dos resultados obtidos no préteste e pós teste na categoria Processos de Aprendizagem	173
Quadro 53 - Resumo dos resultados estatisticamente significativos obtidos no préteste e no pós teste na categoria Processos de Aprendizagem	175
Quadro 54 - Durante as aulas envolvo-me ativamente nas tarefas relevantes ao processo de aprendizagem	176
Quadro 55 - As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais tornam visível o valor da aprendizagem.....	176
Quadro 56 - As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais estimulam a alcançar interesses específicos.....	177
Quadro 57 - As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permitem usar dados reais nas atividades.....	178
Quadro 58 - As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais incentiva à pesquisa	178
Quadro 59 - As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permitem relacionar os conteúdos com interesses e experiências.....	179
Quadro 60 - Os professores personalizam as atividades	180
Quadro 61 - Os professores usam apenas o manual adotado	180
Quadro 62 - Os professores recorrem a materiais multimédia	181
Quadro 63 - Resumo dos resultados obtidos no préteste e pós teste na categoria Utilidade Percebida	182
Quadro 64 - Resultados estatisticamente significativos no préteste e pós teste na categoria Utilidade Percebida	184
Quadro 65 - As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permitem realizar atividades interdisciplinares	185
Quadro 66 - As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais promovem o envolvimento ativo no processo de aprendizagem.....	185

Quadro 67 - As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permite usarmos sensores para recolher dados reais	186
Quadro 68 - Os professores colocam à disposição meios que permitem escolhas pessoais	187
Quadro 69 - Os professores trazem para a aula recursos multimédia	187
Quadro 70 - Resumo dos resultados obtidos no préteste e pós teste na categoria Facilidade Percebida	188
Quadro 71 - Resumo dos resultados estatisticamente significativos na categoria Facilidade Percebida	189
Quadro 72 - As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permitem encontrar áreas de interesse	190
Quadro 73 - Os professores encorajam a partilha de ideias no grupo turma.....	190
Quadro 74 - Resumo dos resultados obtidos no préteste e pós teste na categoria Intensão de Uso	191
Quadro 75 - Durante as aulas abordam-se situações reais	192
Quadro 76 - As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permite a possibilidade de monitorizar o meio ambiente e recolher dados em tempo real para uma atividade.....	193
Quadro 77 - As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permite estudar o mesmo, mas noutro suporte.....	194
Quadro 78 - Os professores proporcionam diferentes materiais didáticos.....	194
Quadro 79 - Os professores proporcionam aulas vivas, dinâmicas e inovadoras.....	195
Quadro 80 - Resumo dos resultados obtidos no préteste e pós teste na categoria Adoção de Inovação	196
Quadro 81 - Resumo dos resultados estatisticamente significativos obtidos no préteste e pós teste na categoria Adoção de Inovação	197
Quadro 82 - Durante as aulas sou capaz de estabelecer metas, planear e monitorizar o meu esforço na direção de um melhor desempenho académico	197
Quadro 83 - As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permite recolher informação de âmbito interdisciplinar.....	198
Quadro 84 - Resumo dos resultados obtidos no préteste e no pós teste relativamente à categoria Expectativa de Esforço.....	199
Quadro 85 - Durante as aulas realizo as atividades em cooperação, evitando um clima de competição	200

Quadro 86 - As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais facilitam a partilha, o confronto e opiniões e pontos de vista	200
Quadro 87 - Os professores proporcionam atividades que vão ao encontro dos interesses dos alunos	201
Quadro 88 - Os professores precisam de estar atentos aos interesses dos alunos	202
Quadro 89 - Resumo dos resultados obtidos no préteste e pósteste na categoria Influência Social	203
Quadro 90 - Resumo dos resultados estatisticamente significativos no préteste e pósteste na categoria Influência Social	204
Quadro 91 - Durante as aulas aprendo com a finalidade de evitar a punição.....	205
Quadro 92 - Durante esta atividade fiz o mínimo exigido	206
Quadro 93 - Durante esta atividade desisti quando a tarefa me pareceu mais exigente.....	206
Quadro 94 - Desisto facilmente quando uma tarefa me pareceu um pouco mais exigente.....	207
Quadro 95 - Durante esta atividade participei nas discussões sobre temas de estudo.....	207
Quadro 96 - Durante esta atividade senti-me motivado quando utilizamos dados reais.....	208
Quadro 97 - Durante esta atividade mantive a atenção focada na compreensão do conteúdo da atividade	209
Quadro 98 - Durante esta atividade envolvi-me nas tarefas mesmo sem ser eu mesmo a executá-la	209
Quadro 99 - Durante esta atividade aprendi com a finalidade de adquirir boas notas	210
Quadro 100 - Durante esta atividade fiz muitas perguntas.....	210
Quadro 101 - Resumo dos resultados obtidos durante as quatro atividades na categoria Motivação	211
Quadro 102 - Resumo dos resultados obtidos durante as quatro atividades na categoria Motivação	212
Quadro 103 - Esta atividade com suporte tecnológico e recurso a dados reais tornam os conteúdos mais abstratos em concretos	212
Quadro 104 - Esta atividade com suporte tecnológico e recurso a dados reais obtive <i>feedback</i> das atividades com maior rapidez.....	213
Quadro 105 - Nesta atividade com suporte tecnológico e recurso a dados reais o professor apercebeu-se das minhas dificuldades.....	213

Quadro 106 - As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permitem avaliar se sei os conteúdos	214
Quadro 107 - As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais possibilita a organização de fenómenos complexos de modo a poderem ser identificados, compreendidos e percebidos	214
Quadro 108 - Resumo dos resultados obtidos durante as quatro atividades na categoria Processos de aprendizagem	215
Quadro 109 - Durante esta atividade envolvi-me ativamente nesta tarefa	216
Quadro 110 - Esta atividade com suporte tecnológico e recurso a dados reais tornam visível o valor da aprendizagem.....	216
Quadro 111 - Esta atividade com suporte tecnológico e recurso a dados reais estimula a alcançar interesses específicos.....	217
Quadro 112 - Esta atividade com suporte tecnológico e recurso a dados reais permitiu-me usar dados reais nas atividades	218
Quadro 113 - As atividades com suporte tecnológico e recursos a dados reais permitem relacionar os conteúdos com interesses e experiências	218
Quadro 114 - Quadro resumo dos resultados obtidos durante as quatro atividades na categoria Utilidade Percebida	219
Quadro 115 - Resumo dos resultados estatisticamente significativos obtidos durante as quatro atividades na categoria Utilidade Percebida.....	220
Quadro 116 - As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permitiu-me realizar atividades interdisciplinares	220
Quadro 117 - As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais levou-me a um maior envolvimento ativo no processo de aprendizagem.....	221
Quadro 118 - Resumo dos resultados obtidos durante as quatro atividades na categoria Facilidade Percebida	221
Quadro 119 - Esta atividade com suporte tecnológico e recurso a dados reais permitem encontrar áreas de interesse	222
Quadro 120 - Resumo dos resultados obtidos e estatisticamente significativos durante as quatro atividades na categoria Intensão de uso	223
Quadro 121 - Durante esta atividade abordamos situações reais	223
Quadro 122 - As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permite a possibilidade de monitorizar o meio ambiente e recolher dados em tempo real para uma atividade.....	224

Quadro 123 - Resumo dos resultados obtidos durante as quatro atividades na categoria Adoção de Inovação	224
Quadro 124 - Resumo dos resultados estatisticamente significativos durante as quatro atividades na categoria Adoção de Inovação	225
Quadro 125 - Durante esta atividade fui capaz de estabelecer metas, planejar e monitorizar o meu esforço na direção de um desempenho académico.....	225
Quadro 126 - Esta atividade com suporte tecnológico e recurso a dados reais permite recolher informação de âmbito interdisciplinar.....	226
Quadro 127 - Resumo dos resultados obtidos durante as quatro atividades relativamente à Expectativa de Esforço.....	227
Quadro 128 - Durante as atividades realizei a tarefa em cooperação, evitando um clima de competição	227
Quadro 129 - As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais facilitam a partilha, o confronto de opiniões e pontos de vista	228
Quadro 130 - Resumo dos resultados obtidos durante as quatro atividades na categoria Influência Social.....	228
Quadro 131 - Afirmações dos alunos e número de REFERÊNCIAS, por atividade, relativamente ao impacto da IdC na categoria Motivação.....	231
Quadro 132 - Afirmações dos alunos relativamente à categoria Processos de aprendizagem	232
Quadro 133 - Afirmações de professores e alunos sobre currículo.....	233
Quadro 134 - Afirmações de professores e alunos relativamente ao impacto da IdC na categoria Motivação.....	236

Índice de Figuras

Figura 1 - Social discipline of learning. adaptado de wenger (2003).....	18
Figura 2 - Componentes de aprendizagem online. Adaptado de Ally (2004).....	37
Figura 3 - <i>Community of Inquiry</i> . Adaptado de Garrison, Andreson e Archer (2005).....	38
Figura 4 - Internet das Coisas paradigma como resultado da convergência de diferentes visões (Atzori et al., 2010)	45
Figura 5 - Arduino.....	48
Figura 6 - Exemplo esquemático da concretização de um caso de <i>IoT</i> . Adaptado de Coelho (2017)	49
Figura 7 - Modelo da tríade CID (Whitman & Mattord, 2012)	70
Figura 8 - Ciclo de vida do software em Cascata (Sommerville, 2007, p. 66).....	72
Figura 9 - Ciclo de desenvolvimento Ágil. (altexsoft - software r&d engineering, 2019).....	73
Figura 10 - Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM). Adaptado de Davis (1989).....	80
Figura 11 - Fases de desenvolvimento do trabalho de investigação	82
Figura 12 - Interação dos diferentes alvos do projeto <i>SOLL</i>	83
Figura 13 - Fases para a concretização do estudo de um caso real	84
Figura 14 - Esquema do projeto <i>SOLL</i>	85
Figura 15 - página de abertura da plataforma de aprendizagem do projeto <i>SOLL</i>	86
Figura 16 - Esquema da Plataforma de aprendizagem <i>online SOLL</i>	86
Figura 17 - apresentação das atividades na plataforma de aprendizagem <i>SOLL</i>	87
Figura 18 - Exemplo de dados recolhidos da estufa em tempo real (temperatura)	88
Figura 19 - Uma das atividades propostas na plataforma de aprendizagem <i>SOLL</i>	89
Figura 20 - Exemplo de um questionário	91
Figura 21 - <i>Feedback</i> do questionário	92
Figura 22 - Observação em tempo real do registo dos alunos no bloco de apontamentos	93
Figura 23 - Observação em tempo real das respostas dos alunos ao questionário	94
Figura 24 – Exemplo da observação em tempo real do questionário de um aluno	95

Figura 25 - Esquema do circuito usado na construção do <i>kit</i>	96
Figura 26 - Arduino.....	97
Figura 27 - página do Arduino para obtenção de <i>software</i>	98
Figura 28 - <i>IDE</i> do Arduino	99
Figura 29 - Módulo <i>Wireless</i> ESP8266.....	101
Figura 30 - Estufa do projeto <i>SOLL</i>	102
Figura 31 - Área Metropolitana do Porto, www.autoridade.amp.pt/pt-pt	108
Figura 32 - Freguesias de Gondomar, www.aguasdegondomar.pt/index.php?page=abast_jovim	109
Figura 33 - Disciplinas do currículo do 8.º ano a trabalhar no projeto e número de professores e alunos envolvidos.....	115
Figura 34 - Instrumentos de recolha de dados e tópicos abordados	117

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Evolução da relação alunos/computador com ligação à Internet, por natureza do estabelecimento e nível de ensino em Portugal Continental (DSEE, 2016).....	2
Gráfico 2 - Tendências de pesquisa para "IoT" no mundo desde 2004 através do <i>Google Trends</i> ..	42
Gráfico 3 - tendências de pesquisa para "IoT" em Portugal desde 2004 através do <i>Google Trends</i>	43
Gráfico 4 - Ciclo de <i>Hype</i> das tecnologias emergentes de 2011 (Gartner, 2011)	43
Gráfico 5 - Ciclo de <i>Hype</i> das tecnologias emergentes de 2014. (Rivera, 2014).....	44
Gráfico 6 - O crescimento da IoT e a população mundial (Evens, 2011)	47
Gráfico 7 - Evolução dos dispositivos ligados à Internet. Adaptado de Coelho (2017).....	48
Gráfico 8 - Tendências de pesquisa para "IoT in Education" desde 2004 através do <i>Google Trends</i>	53
Gráfico 9 - Escala da magnitude do efeito. Adaptado de Hattie (2009).....	67
Gráfico 10 - Média dos resultados obtidos por atividade.....	151
Gráfico 11 - Resultados obtidos no préteste e pós teste	152
Gráfico 12 - Afirmações dos alunos relativamente à categoria dos Resultados.....	229
Gráfico 13 - Afirmações dos alunos relativamente ao impacto da tecnologia na categoria Motivação	230
Gráfico 14 - Média dos resultados escolares das turmas que participaram no projeto	235

INTRODUÇÃO

“É evidente que a escola, enquanto instituição social e histórica, não pode cumprir sempre o mesmo papel que ela vem cumprindo, através do tempo e do espaço. Por outro lado, eu não diria que a escola tem de brigar com as novas presenças que se veem em torno dela. Presenças que vem surgindo em função do desenvolvimento e da tecnologia, e que, no campo da comunicação, a superam de longe...”

(Freire e Guimarães, 2003)

A Internet revolucionou a sociedade tornando-a cada vez mais digital e ligada. A sua evolução define-se em quatro estágios, *Web 1.0*, voltada para a conexão e obtenção de informações na Rede; *Web 2.0* ou *Web Social*, caracterizada pela preocupação da participação ativa do utilizador e a colaboração por meio das redes sociais; *Web 3.0* ou *Web Semântica*, com esforços concentrados na atribuição de significado e contexto às informações, a *Web Ubíqua*, constituída pela Internet das Coisas (IdC), em inglês *Internet of Things (IoT)*, fundamentada pela conectividade e interatividade entre pessoas, informações, processos e objetos, por meio de tecnologias que possibilitam acesso à rede por qualquer pessoa, de qualquer lugar, a qualquer hora, utilizando quaisquer dispositivos, incluindo equipamentos multifuncionais com sensores, ou seja, dispositivo que tem como função detetar um estímulo físico, químico ou biológico e traduzir numa grandeza física para sua medição, tais como eletrodomésticos, automóveis, roupas, etc., a partir de aplicações que se adaptam dinamicamente às necessidades das pessoas (Davis, 2008). Neste último estágio evolutivo da internet, os objetos tornam-se fonte de informação, pois estes estão embebidos com sensores, ganhando habilidade para comunicar. Permitindo assim, um acesso cada vez mais direto e rápido à informação e proporciona uma relação mais próxima, com uma forte componente de partilha, entre as pessoas.

De acordo com o Instituto Nacional de Estatística (INE), em (2017) o acesso à internet em casa é uma realidade para 77% das famílias portuguesas, para a maioria este acesso está disponível em banda larga. Os equipamentos mais utilizados para aceder à internet são o telemóvel/*smartphone* (76%) e o computador portátil (51%). Em 2017, 79% dos utilizadores acederam à internet em mobilidade; esse valor era de 35%, em 2012. Segundo a mesma

publicação do INE, considerando a composição familiar, a ligação à internet em casa continua a ser mais frequente para as famílias com crianças até aos 15 anos, atingindo uma proporção de 97% (96% têm acesso à internet através de banda larga). De acordo com Simões et al. (2014) as atividades mais referidas entre as crianças e jovens são: ouvir música, ver vídeo clips, estar nas redes sociais e trocar mensagens, sendo que cerca de metade dos inquiridos realiza estas atividades todos os dias. Os autores acrescentam que, um terço dos internautas referem que jogam todos os dias, sozinhos ou contra o computador e pesquisam informações de temas do seu interesse. Lembram ainda que, todas estas atividades apresentam valores mais elevados entre quem tem *smartphones* do que entre quem não tem esses dispositivos.

Como sabemos, desde muito cedo, os alunos que se encontram hoje na escola, tomam contacto com as tecnologias. Neste sentido, os estudos sobre a sua influência na aprendizagem revestem-se de real importância.

Neste sentido, o Ministério da Educação, ciente da sociedade tecnológica em que nos encontramos, colocou em andamento um programa de modernização na escola portuguesa designado por Plano Tecnológico da Educação (PTE). Este visa tornar a escola num espaço de interatividade e de partilha de conhecimento sem fronteiras, preparando os alunos para a sociedade do conhecimento. Tal como se pode verificar pelo relatório de Modernização Tecnológica das Escolas da Direção Geral de Estatística de Educação e Ciência (2016), houve uma evolução da relação do número de alunos por computador com ligação à Internet, gráfico 1, sendo que no ano letivo 2014/2015 era de 3,5 no ensino público e 4,3 no ensino privado.

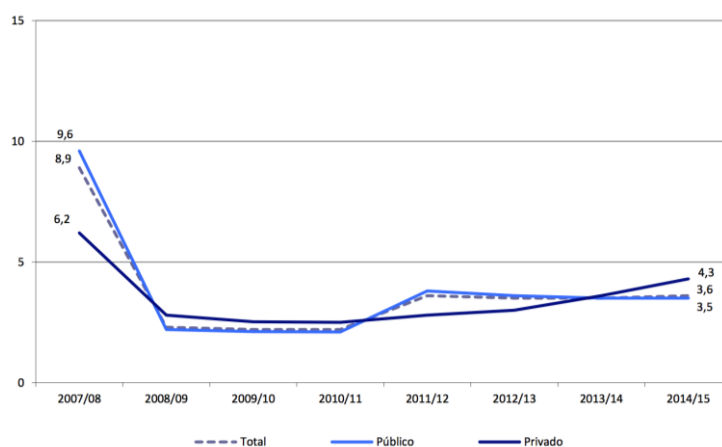


GRÁFICO 1 - EVOLUÇÃO DA RELAÇÃO ALUNOS/COMPUTADOR COM LIGAÇÃO À INTERNET, POR NATUREZA DO ESTABELECIMENTO E NÍVEL DE ENSINO EM PORTUGAL CONTINENTAL (DSEE, 2016)

Assim, o caminho para a Sociedade da Informação e do Conhecimento implica a alteração dos métodos tradicionais de ensino e de aprendizagem. Contudo, são ainda poucas as escolas portuguesas que têm conseguido vivenciar práticas inovadoras capazes de ampliar os espaços de aprendizagem para além da sala de aula formal, eliminando as barreiras do tempo e do espaço, criando e desenvolvendo verdadeiras comunidades de aprendizagem (Coutinho & Alves, 2010).

Desta forma, o desafio para a escola do século XXI constituirá no estabelecimento de uma escola mais integradora, capaz de práticas pedagógicas que tenha em consideração os contextos locais e comunitários. Pretende-se a substituição de uma conceção de escola do tipo instrumental, afastada da comunidade, para uma escola crítica, assente na colaboração comunitária e inserida num sistema democrático de vivência social, não limitada ao interior das salas ou dos muros da escola (Caride, 2000).

Neste contexto, a Internet das Coisas (IdC) poderá ajudar na concretização do desafio para a escola do século XXI, pois segundo Selinger, Sepulveda e Buchan (2013), esta reúne pessoas, processos, dados e coisas para fazer ligações em rede, transformando as informações em ações que criam novas capacidades, experiências mais ricas e oportunidades económicas sem precedentes para as empresas, indivíduos e países. Usando sensores, os objetos físicos podem transmitir dados e até mesmo comandar um objeto para realizar uma ação. Como a ligação entre as coisas e as pessoas é mais efetiva, o valor de tais objetos aumenta tanto para pesquisa como para a aprendizagem em sala de aula.

Ora, reconhecendo na Internet das Coisas uma possibilidade para a aprendizagem de conteúdos do currículo tradicional de um modo integrado, pois aproxima a sala de aula da realidade do aluno e do mundo, promove uma maior consciência de comunidade e cidadania, cria uma maior consciência sustentável e auxilia os alunos na compreensão de conteúdos mais abstratos, surge a questão de investigação:

A Internet das Coisas tem efeitos na organização do ensino, na consecução das aprendizagens e na promoção de abordagens interdisciplinares na área de ciências no 3.º ciclo do ensino básico?

Como questão específica definiu-se a seguinte:

- Da implementação deste projeto é possível identificar, demonstrar e caracterizar o potencial da Internet das Coisas na organização do ensino, na consecução das aprendizagens e na promoção de abordagens interdisciplinares na área de ciências no 3.º ciclo do ensino básico?

E como subquestões:

- A exploração da Internet das Coisas permite um ensino-aprendizagem do currículo das ciências mais interativo, dinâmico e interdisciplinar?
- A utilização da Internet das Coisas permite avaliar os níveis de motivação e de perceção de dificuldades na aprendizagem dos alunos?
- A utilização da Internet das Coisas permite melhorar a organização do ensino e a consecução das aprendizagens?

Por conseguinte, este trabalho de investigação organiza-se em duas partes: a primeira, constitui a componente teórica que levou à definição do estado de arte e, a segunda, a componente empírica que permitiu compreender e refletir sobre a problemática.

O enquadramento teórico é constituído por dois capítulos.

No Capítulo I – Aborda-se a Escola enquanto organização e o currículo como projeto num novo paradigma, passando pela reflexão de motivação, fator que se apresenta como muito importante para uma aprendizagem significativa dos alunos.

No Capítulo II – Aborda-se a Internet das Coisas na Educação que, partindo da evolução tecnológica, reflete-se sobre o seu impacto, a segurança e metodologia no desenvolvimento de software.

A segunda parte, investigação empírica, é igualmente constituída por dois capítulos que englobam:

No Capítulo III – Fazem-se as considerações metodológicas, onde se descrevem os aspetos metodológicos considerados na elaboração deste trabalho de investigação, aludem-se as questões de investigação e após a apresentação da plataforma de aprendizagem *SOLL: Smart Object Linked to Learning*, faz-se o levantamento dos métodos e técnicas de recolha de dados, contextualização do estudo e escolha da amostra a estudar.

No Capítulo IV – Faz-se a apresentação e discussão dos dados recolhidos, com recurso às técnicas de análise de dados escolhidas para análise qualitativa e quantitativa.

Por fim a Conclusão – Apresentam-se as conclusões da investigação, dando resposta às questões e subquestões definidas no capítulo metodológico, de forma a concluir sobre a questão de investigação.

No final deste trabalho de investigação encontram-se os anexos, onde podem ser encontrados todos os documentos que permitiram dar sustentabilidade à investigação.

Tendo em consideração a questão de investigação espero, com este estudo, verificar se o recurso a dados reais através da Internet da Coisas permite:

- alterar a organização escolar;
- enriquecer o ambiente de aprendizagem proporcionado aos alunos, fomentando a interdisciplinaridade e a contextualização da aprendizagem e contribuir para uma aprendizagem significativa e interativa;
- reduzir da perceção sobre dificuldades na aprendizagem;
- promover um ensino-aprendizagem do currículo das ciências mais dinâmico, interdisciplinar;
- estimular a motivação.

Este projeto de investigação foi pensado para ser implemento numa escola. Contudo, existiam algumas dificuldades, que se foram ultrapassando, que se prendiam com a organização dos horários dos professores, o facto de ser difícil o acesso à Internet da Escola e não haver disponibilidade de computadores para, em alguns momentos, fazer um trabalho individual, sem necessidade de recorrer aos telemóveis dos alunos e seus dados móveis.

Durante a realização deste trabalho, a produção e publicação de textos e artigos assumiu um papel muito importante para a validação das fases deste projeto de investigação.

Assim, a tese integra conceitos, dados e análises, validadas e enriquecidas, após submissão e apresentação em conferências e revistas científicas da especialidade, como: X Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação – CHALLENGES 2017; *Conference on Smart Learning Ecosystems and Regional*

*Development XIV*¹; Congresso da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação 2019; XXVI Colóquio da AFIRSE Portugal 2019; III Seminário Internacional “Educação, Territórios e Desenvolvimento Humano” 2019, *14th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*² e *JISEM*³.

¹ Moreira, F., Magalhães, A., Ramos, F. and Vairinhos, M. (2017). The Power of the Internet of Things in Education: An Overview of Current Status and Potential. In 2017, *Conference on Smart Learning Ecosystems and Regional Development*. Springer, Cham, DOI: 10.1007/978-3-319-61322-2_6

² Magalhães, A., Andrade, A. and Alves, J. (2019). SOLL: Smart Objects Linked to Learning - Educational platform with the Internet of Things. In 2019, *14a Conferência Ibérica Sist. e Tecnol. Informação (CISTI)*, IEEE. <https://doi.org/10.23919/CISTI.2019.8760921>

³ Magalhães, A., Andrade, A., and Alves, J. M. (2019). Educational Platform SOLL with the IoT. *Journal of Information Systems Engineering & Management*, 4(4), em0101. <https://doi.org/10.29333/jisem/6345>

Parte I – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

“Era uma vez, há centenas de anos, um homem que uma noite caminhava pelas escuras ruas duma cidade do oriente, com uma lâmpada acesa. Encontra-se com um amigo que, surpreendido, lhe pergunta:

- Que fazes tu, que és cego, com uma lâmpada acesa nas mãos?...

Responde o cego:

- Não levo a lâmpada para poder ver o meu caminho. Conheço as ruas de cor em plena escuridão. Levo esta luz para que os outros, quando derem comigo, possam descobrir o seu caminho.

A esperança radica na ajuda mútua, na justa convivência, na solidariedade. Li numa parede da cidade de São Salvador de Jujuy este grafito: Somos anjos com uma asa. Precisamos de nos abraçar para poder voar”.

(Guerra, 2008)

Capítulo I – ESCOLA E SUA ORGANIZAÇÃO

“A escola é um espaço tempo de aprendizagem. Este é o foco que deve mobilizar a atenção de todos os responsáveis pela ação educativa. A planificação, a organização e as decisões devem visar a criação de melhores oportunidades de aprendizagem. Em primeiro lugar, a aprendizagem dos alunos. Nenhum pode ficar à margem deste processo de crescimento. Mas também a aprendizagem dos professores, dos funcionários e dos pais e encarregados de educação. Todos são convocados para aprender novos conceitos, novas visões e disposições, novos métodos que aumentem as probabilidades de aprender”.

(Alves, 2012)

Na medida em que a nossa conjuntura atual exige organizações escolares mais inteligentes e flexíveis, capazes de se adaptarem aos contextos sociais, estas têm de estar em constante interação com o exterior, fomentando redes de interação com outras instituições comunitárias e criando ambientes de aprendizagem de modo desenvolver nos alunos competências que estimulem a análise de situações.

Por conseguinte, este capítulo desenvolve o conceito de organização escolar e de currículo, passando pela inovação, interdisciplinaridade e motivação na escola.

1. Ensino na sociedade do conhecimento

O ensino é uma atividade “extremamente complexa que recorre a vários tipos de conhecimentos” (Mishra & Koehler, 2006, p. 1020) e da qual se espera desenvolver as competências e as capacidades humanas necessárias aos indivíduos e às organizações para que sobrevivam e tenham sucesso na sociedade do conhecimento dos nossos dias (Hargreaves, 2003). A sociedade exige, ao cidadão do século XXI, uma educação/formação que o prepare para que se possa integrar numa realidade que muda continuamente e se torna cada vez mais complexa (Morgado & Ferreira, 2006). Por conseguinte, o valor da sociedade atual relaciona-se diretamente com o nível de formação dos cidadãos e as capacidades de inovação e de empreendimento que possuem (Marcelo, 2002).

Dado que a educação é um “campo aberto e dinâmico, mas de grande sensibilidade às mutações”, todas estas transformações conduzem a “novos desafios e exigências às escolas” (Morgado, J. e Ferreira, 2006). Atualmente, tornam-se obrigatórias as mudanças pedagógicas, dada a evolução tecnológica “do quadro negro para o tablet”, metáfora utilizada por Nóvoa et al. (2015). Para o mesmo autor (2015):

- “quadro negro, é um dispositivo vazio, o *tablet* é cheio. O quadro negro requer alguém que nele inscreva um conhecimento, o tablet está repleto de todos os dados e informações, aos quais os alunos têm acesso direto. Neste sentido, induz práticas pedagógicas centradas no estudo individual e na investigação, na relação, no trabalho conjunto e na cooperação” (Nóvoa & Amante, 2015, p. 24);
- “quadro negro é um dispositivo fixo, o *tablet* é móvel. O quadro negro fixa e define o espaço da sala de aula ou do anfiteatro, o tablet traz mobilidade e pode ser usado nos mais diversos espaços físicos, que, através dele, se desdobram em inúmeros espaços virtuais. Estamos perante uma realidade nova com fortes consequências no interior e no exterior do recinto universitário” (Nóvoa & Amante, 2015, p. 24).

Por conseguinte, dado o aparecimento na escola de equipamentos tecnológicos mais evoluídos, torna-se imperativo a necessidade de alterações pedagógicas e organizacionais. Acontecimento que carece de uma “grande capacidade de resposta por parte dos professores e responsáveis da escola”, até porque, estes “novos objetos tecnológicos rompem com a lógica instituída” e, na sua presença, o professor perde o pedestal do conteúdo porque estes “são mutáveis e apresentam várias possibilidades de utilização, que permitem obter respostas a perguntas várias, favorecem a autonomia do aluno, reforçam a sua capacidade de ação” (Nóvoa & Amante, 2015). Pelo exposto, torna-se imprescindível que o professor assuma uma forma de proceder diferente, tornando-se mais na bússola do aluno na navegação e orientação pelo conhecimento para uma aprendizagem significativa.

Neste sentido, segundo Hargreaves (2003), espera-se que os professores construam comunidades de aprendizagem, criem a sociedade do conhecimento, desenvolvam as capacidades que permitem a inovação, a flexibilidade, empenho na mudança e contrariem muitos dos problemas que as sociedades baseadas no conhecimento geram, tal como o

consumo excessivo, a perda do sentido de comunidade e o crescente fosso entre ricos e pobres.

Assim sendo, o professor não pode agir profissionalmente de forma isolada, pois é ao nível do pensamento coletivo, coerente e partilhado e da compreensão do que deve ser, do que é e de como funciona a escola que será possível introduzir a mudança através de uma ação concertada e apoiada no diálogo, na reflexão e na avaliação contínua, crítica e construtiva (Alarcão & Tavares, 2010, p. 131-133). Esta ideia de pensamento coletivo ao nível das organizações é necessário para reunir esforços e introduzir mudanças, associadas ao reconhecimento da relevância do papel que a escola hoje assume como organização e à consciência das potencialidades dos seus membros na epistemologia da vida da escola, levou a uma conceção da escola como “organização que continuamente pensa em si própria, na sua missão social e na sua estrutura e se confronta com o desenrolar da sua atividade num processo heurístico simultaneamente avaliado e formativo” (Alarcão & Tavares, 2010, p. 131). Seria, desejavelmente, uma organização aprendente (Guerra, 2001; Bolívar, 2003), embora existam evidências que ilustram a dificuldade de aprendizagem organizacional (Alves, 2018).

1.1. A Escola enquanto organização

Numa perspetiva funcionalista, “organização” remete para um conjunto de esforços individuais que têm por finalidade alcançar propósitos coletivos (Maximiano, 1992), os quais seriam inatingíveis apenas por uma pessoa. Na perspetiva estruturalista, “organização” é encarada, na opinião de Sedano e Pérez (1989), como um sistema social complexo, multivariado e interdependente, cuja dinâmica depende não só das aptidões, valores, atitudes, necessidades e expectativas dos seus membros, dos processos sociais internos e externos, mas também das mudanças culturais e técnicas do seu contexto. Rejeita-se a visão funcionalista já que as organizações são bem mais que o somatório de indivíduos, pois como envolvem múltiplos sujeitos, mantêm relações de interdependência.

Para Chiavenato (1993, p. 54), “a escola é uma organização na medida em que se constitui como unidade social de agrupamentos humanos intencionalmente construídos ou reconstruídos”, possuindo marcas distintas das outras organizações.

Quando pretendemos fazer a comparação entre a Escola e as outras organizações, não nos podemos esquecer que a mesma tem uma especificidade muito própria que a distingue de todas as outras e lhe confere propriedades distintas. Pese o facto de possuir “elementos comuns a todas as organizações (Castro, 1995, p. 106), e de ser considerada como uma unidade socialmente construída e reconstruída para alcançar certos objetivos específicos, é possível encontrar “determinados traços que nos permitirão considerá-la como uma organização especializada, diferente de outros tipos de organizações” (Castro, 1995, p. 106).

A organização escolar é o produto de um conjunto de interações; umas reguladas normativamente e outras resultantes das condições culturais. Como consequência apresenta uma cultura própria, criada por si, que condiciona as suas estruturas, a forma de organizar o espaço e a maneira de articular as relações. Em consonância, a identidade da escola é marcada pelo modo como é entendida a realidade que lá se vive e pratica.

Podemos assim afirmar que a Escola é uma organização complexa pois apresenta-se como “um subsistema não linear onde operam interesses múltiplos – conhecimento, aprendizagens essenciais, valores, competências, socialização” (Alves & Palmeirão, 2018), numa “participação fluida, visto que nem todos os membros se implicam com a mesma continuidade e energia em todas as atividades organizativas e uma articulação débil entre as suas componentes e dimensões” (Castro, 1995, p. 135)

Tal como refere Paulo Freire (1994, p. 10) “não é possível (...) defender a visão restrita da escola como um espaço exclusivo de aulas que devem ser dadas e lições que devem ser aprendidas e, ao mesmo tempo, ficar imune às lutas e aos conflitos que se dão nela e longe dela, no mundo distante”.

Por sua vez, Ventura (2006, p. 2), é da opinião que o funcionamento de uma “organização escolar é fruto de um compromisso entre a estrutura formal e as interações que se produzem no seu seio, nomeadamente, entre grupos com interesses distintos”. Refere ainda o mesmo autor, que estudos efetuados centrados nas características das organizações escolares tendem a dividir-se em três grandes áreas:

- a estrutura física da escola, relacionada com a sua dimensão da escola e aos recursos materiais da mesma;

- a estrutura administrativa que está relacionada com a gestão, direção e controlo, relação com a inspeção, com as autoridades centrais e locais e com a comunidade educativa;
- a estrutura social da escola que tem a ver com a relação dos alunos, professores e funcionários, cultura organizacional da escola e cultura social não estática.

Apesar da gestão das organizações escolares se pautar ao longo dos tempos pelos modelos racionalistas e burocráticos inscritos nas perspetivas mais clássicas, por volta dos anos noventa, surgiram outras formas de ver e entender a organização, globalmente designadas de pós-burocráticas (Barroso, 2013).

O estudo da escola como organização é, à partida, complexo e os vários modelos de análise, por si só, parecerem incapazes de retratar e abarcar a complexidade do todo. Dado o objeto em estudo apresentam-se três modelos que nos permitirão compreender os modos de organização escolar: a escola como burocracia, a escola como anarquia organizada e a escola como cultura.

1.1.1. A Escola como burocracia

A imagem de escola como burocracia tem, no “modelo burocrático”, “Weber como pivot do seu desenvolvimento” (Castro, 1995, p.129) a sua fonte de inspiração, e o que, desde há mais tempo, tem exercido influência na organização das escolas portuguesas.

Segundo Formosinho e Fernandes (1998), a escola é uma organização de educação formal marcada pelos traços da sistematicidade, sequencialidade, contacto pessoal direto, interesse público dos serviços que presta e que certifica os saberes que proporciona.

Esta imagem de escola remete-nos para um tipo de organização cujas relações entre os seus membros baseiam-se numa forte estrutura hierárquica. Costa (1996) sintetiza a visão burocrática a partir de nove indicadores:

- centralização das decisões nos diferentes órgãos do Ministério da educação;

- regulamentação pormenorizada de todas as atividades seguindo uma lógica da segmentação;
- previsibilidade suposta de funcionamento;
- formalização, hierarquização e centralização da estrutura organizacional dos estabelecimentos de ensino;
- obsessão pelos documentos escritos;
- atuação rotineira;
- uniformidade e impessoalidade nas relações humanas;
- pedagogia uniforme;
- conceção burocrática da função docente.

A escola “burocrática” apresenta uma rigidez e uniformidade de normas, estruturas e processos, um centralismo, hierarquia e controlo central muito vincado, que trespassou e trespassa o sistema educativo português e, em consequência, as escolas portuguesas, como demonstram os trabalhos realizados por Fernandes (2011), Lima (1992), Formosinho (2000), entre outros.

Um dos aspetos estruturais do sistema de educação burocrático é que esta se desenvolve em três níveis: organização do pessoal; programas, trabalho e inspeções e exames.

Este é apenas o lado formal da organização que não nos permite perceber o seu funcionamento no quotidiano. Lima (2001, p. 47), num estudo que realizou em torno da escola como organização, diz ainda que “a escola não será, exclusivamente, burocrática ou anárquica. Mas não sendo exclusivamente uma coisa ou a outra poderá ser simultaneamente as duas. A este fenómeno chamarei modo de funcionamento díptico da escola como organização.” Ou seja, podem-se criar pressões que levam à criação de “condições para a existência de uma certa ambiguidade no que respeita à organização da escola, assente numa débil articulação entre os elementos que a constituem” (Vieira, 2013).

1.1.2. A Escola como anarquia organizada

Este modelo, desenvolvido por Cohen, March e Olsen (1972), considera que as anarquias organizadas distinguem-se:

- pela diversidade de objetivos inconsistentes e pouco claros;
- pelo tipo de procedimentos baseados no ensaio e no erro;
- pela tecnologia pouco clara;
- pela participação fluída dos seus membros.

Como afirma Friedberg (1995, p.73), neste modelo “os atores não sabem muito bem o que querem, ou antes, querem muitas coisas nem sempre fáceis de conciliar”, pelo que as decisões “são muito mais o fruto do acaso que duma vontade de qualquer um dos participantes: a ordem aparente das organizações esconde uma grande desordem”.

Para ilustrar o modelo utiliza-se a expressão “sistema debilmente articulado” em que nas organizações “os eventos articulados são reativos” (Weick, 1976, p. 3), ou seja, as ações não acontecem de forma articulada. Existe uma “articulação débil entre indivíduos, entre subunidades, entre organizações, entre níveis hierárquicos, entre organizações e ambientes, entre ideias, entre atividades e entre intenções e ações” (Orton & Weick, 1990, p. 208).

Na escola surge, então, uma

“débil conexão entre intenções, metas e ações, passado-presente-futuro, órgãos de linha e *staff*, sistemas de autoridade (autoridade legal/poder de especialista), eleitores e eleitos, processos e resultados, problemas-decisões-ações-resultados, instituindo-se como uma dinâmica geral de ambiguidade, visível no planeamento da ação educativa, na adoção de tecnologias pedagógicas e didáticas, na tomada de decisões, no estilo de liderança e na relação com o ambiente externo” (Alves, 1999, p.15).

Apesar deste modelo focar a débil articulação entre as estruturas organizacionais, este deverá ser entendido na perspetiva dialética defendida por Orton e Weick (1990). Até porque aproxima-se de um modo de “funcionamento díptico” de Lima (1992) em que a organização escolar combina simultaneamente as noções de articulação e autonomia.

Assim sendo, esta débil articulação também têm efeitos ao nível do planeamento da ação educativa e sua operacionalização, pois a aplicação deste modelo de análise às instituições educativas aponta também para um conhecimento técnico-pedagógico frágil e incerto (Elmore, 2000). Logo, conduz a um comportamento em que, o que não pode ser diretamente gerido deve ser protegido do escrutínio externo (Elmore, 2000)

Segundo Weick (1976), numa organização as atividades dos seus membros estão centradas na compreensão do ambiente, o que faz com que cada escola tenha a sua singularidade, uma realidade mais ou menos próxima de um modelo geral. Todavia, apesar das suas especificidades, também não é possível olhar para a escola como uma ilha, imune às características de qualquer organização e impossível de gerir, a escola tem como objetivo ensinar os alunos, ou seja, deve veicular um projeto de sociedade (Formosinho, 1998).

1.1.3. Escola como cultura

A instituição escolar gera um conjunto de interações que são reguladas por um conjunto de normas e pelos condicionalismos implícitos que surgem da sua configuração social e da sua cultura. Cada escola cria uma cultura própria, a partir da qual transmite normas, crenças, valores, mitos que regulam e condicionam, não só o comportamento dos seus membros como, também, as suas estruturas, a forma de organizar os espaços e a maneira de articular as relações. Assim sendo, estão ligados à ideia de escola-cultura conceitos como “cultura organizacional”, “valores”, “gestão de cultura”.

Para Nóvoa (1995), as organizações escolares, ainda que estejam integradas num contexto cultural mais amplo, produzem uma cultura interna que lhes é própria e que exprime os valores e as crenças que os membros da organização partilham. As organizações educacionais, apesar de estarem integradas num contexto cultural mais amplo, relacionado com a cultura nacional, produzem uma cultura interna que as diferencia umas das outras (Brunet, 1995).

Trata-se, de acordo com Viñao Frago (1998) citado por Souza (A. Souza, 2001), do conjunto de práticas, normas, ideias e procedimentos que se expressam em modos de fazer e pensar o quotidiano da escola, ou, como refere Stolp (1994), de um sistema de padrões de

significado, que incluem as normas, valores, crenças, cerimónias, rituais, tradições e mitos, variando nos graus, partilhados pelos membros da comunidade escolar e específicos de cada uma.

Como refere Torres (2007), “das escolas espera-se não só o cumprimento das novas orientações centrais, como também a sua responsabilização pela procura das soluções mais eficazes para o seu desempenho”. O que remete para a existência, em cada escola, de um conjunto de fatores organizacionais e processos sociais específicos que relativizam a cultura escolar, enquanto expressão dos valores, hábitos, comportamentos, transmitidos pela forma escolar de educação a partir de determinações exteriores, ou seja, é um fluxo subterrâneo de sentimentos e tradições que perpassam as escolas, na sua forma de visões e valores, crenças e pressupostos, rituais e cerimónias, história e estórias, e símbolos materiais, envolvendo práticas usuais, expectativas e hábitos (Jerald, 2006). O que realça que não se trata de um recetáculo passivo de instruções exteriores, mas um elemento ativo na sua reinterpretação e operacionalização (Barroso, 2004).

Nesta análise da cultura organizacional, Torres e Palhares (2015, p. 103), apresentam dois movimentos teóricos:

- “movimento integrador - abrangendo as perspetivas de natureza gestionária, que defendem que as culturas integradoras favorecem a construção da excelência e o alcance da competitividade organizacional”
- “movimento crítico - contemplando as perspetivas reflexivas, mais focadas na compreensão dos processos de construção e manifestação do cultural. Tendo alcançado uma notável popularidade na década de 1990, a expansão do movimento integrador”.

A cultura enquanto dimensão condicionante, quer da configuração interna da escola quer da natureza das interações com o ambiente que a rodeia, pode constituir uma alavanca que possibilite a concretização das mudanças desejadas e necessárias, até porque, na opinião de Bolívar (2012, p. 22), “as mudanças educativas, que visam ter uma incidência real na vida da escola, terão de ser geradas a partir do seu interior e capacitá-la para desenvolver a sua própria cultura inovadora”.

Neste sentido, enquanto elemento e efeito de mudança, assente em sistemas de valores universais, sendo perspectivada por uma visão ampla e criativa, potencia a ação da escola para gerir a turbulência que constantemente emerge nas suas envolventes externas e internas, contribuindo assim para o sucesso da escola atual. Visão que se veio a traduzir no Decreto-lei n.º 115-A/98 de 15 de maio, onde segundo Boavista e Sousa (2013, p. 82), “são afastadas soluções normativas de modelo uniforme de gestão, até então dominantes, adotando-se uma lógica de matriz e estabelecendo regras claras de responsabilização”.

Contudo, apesar da “participação dos atores nas diferentes tomadas de decisão na organização escolar ser um dos aspetos que mais evidência a sua configuração democrática” (Freire, 2009, p.119), a cultura e o contexto são muitas vezes ignorados pela organização administrativa das escolas, que se torna indutora de rigidez na definição dos espaços e dos tempos, podendo facilitar a instalação da “balcanização” (Hargreaves, 2001). Por exemplo, a organização dos professores em departamentos ou níveis de ensino, pode incentivar ao individualismo, pois a “colegialidade forçada” é regulada administrativamente, orientada para a implementação, fixa no tempo e no espaço e concebida para ser previsível nos seus resultados. A “colegialidade artificial constitui uma simulação administrativa segura da colaboração” (Hargreaves, 2001, p. 220). Esta colegialidade e colaboração podem potenciar práticas que enfraquecem a rigidez que da balcanização, pois nas culturas de colaboração, as relações de trabalho entre os professores tendem a ser espontâneas, voluntárias, orientadas para o desenvolvimento, alargadas no tempo e no espaço e imprevisíveis (Hargreaves, 2001).

Esta forma de estar instala-se na escola, de forma subtil, contínua e difusa, não se traduzindo em comportamentos óbvios que transgridem as regras, mas em discrepâncias nos processos instalados no modelo de ordem instituído (Guerra, 2002), como:

- discrepância entre o pensar e o dizer, que dá lugar à hipocrisia e à mentira;
- discrepância entre o dizer e o fazer, que origina o falso discurso;
- discrepância entre o pensar e o fazer, que provoca os atos irracionais.

O que comprova que é fácil “mudar estruturas formais”, mas é mais difícil “mudar normas, hábitos, competências e convicções” (Fullan, 2002, p. 36; Formosinho & Machado, 2009, p. 118). Portanto, é necessário “associar ao redesenho organizacional da escola o desenvolvimento da sua capacidade para analisar e renovar a ação educativa que ela desenvolve” (Formosinho & Machado, 2016, p. 26).

Assim sendo, se não se considerarem as pessoas que estão na escola, os seus interesses e a cultura da instituição, ou seja, se colocarmos de lado a opinião das pessoas que irão operar com as diretrizes emanadas do poder central, não é possível o total êxito dos objetivos propostos (Souza, 2001). Até porque, para que a escola se torne numa verdadeira comunidade de aprendizagem, é necessário incentivar os professores relativamente ao trabalho em equipa e à partilha (Flores, 2017). Desta forma, a partilha é mais autêntica, é feita com espírito comunitário e transmite um sentido de pertença (Lagarto, 2017). Esta perspetiva consagra, segundo Wenger (2003), o sentido, a prática, a comunidade e a identidade. Dimensões que, na opinião do mesmo autor, permite encontrar respostas para questões como: o que estamos a fazer, onde pertencemos, qual a utilidade, para onde vamos e o que queremos (Wenger, 2003).

Para o sucesso desta comunidade numa perspetiva da aprendizagem como modelo social, Wenger (2003), refere quatro *key dimensions*, como mostra o esquema da Figura 1, o suporte, o *sponsor*, o crescimento e a participação.

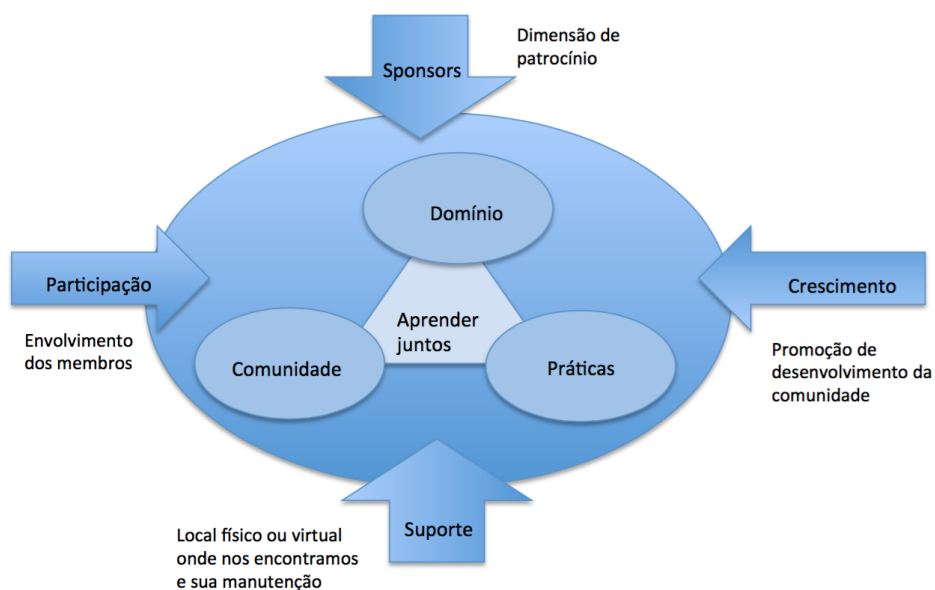


FIGURA 1 - SOCIAL DISCIPLINE OF LEARNING. ADAPTADO DE WENGER (2003)

Assim, dado que se reconhece que as alterações provocadas até ao momento fazem com que o aluno tenha sucesso no que existe, pois temos vindo a proporcionar aos alunos mais do mesmo, cultivando, parafraseando Homer-Dixon (2000), um “vazio de criatividade”

e consciente que na Educação “não se fazem grandes revoluções de um dia para o outro. Poder-se-á, sim, fazer um conjunto de pequenas revoluções que, ao longo do tempo, criem as condições para a mudança efetiva” (Cabral, 2017, p. 82), “vista numa ótica de integração, de partilha, de comunhão dos objetivos e valores da organização, assume uma relevância significativa, na medida em que passa a ser vista como um mecanismo de estabilização social, fundamental para o alcance das metas desejadas” (Torres, 2007). Em que a construção do currículo só culminará num processo de identificação comunitária se as políticas curriculares se fundamentarem numa matriz que não ignore a existência de uma realidade que se constrói na diversidade e permitirem que o campo curricular seja um espaço de permanente participação e deliberação da comunidade (Morgado, 2018, p. 73).

1.2. Currículo

Vários são os estudos sócio culturais que reclamam a urgência da educação escolar ter em conta a diversidade das populações que passam a ter acesso à escola e, desta forma, dar eco à ideia de que a uniformidade produz a desigualdade. Da mesma forma, vários autores defendem um Desenvolvimento Curricular Baseado na Escola como forma de ultrapassar a mera descentralização curricular.

O termo Currículo é de utilização relativamente recente no sistema educativo português, e aparece associado a plano de estudos, ou de um conjunto de disciplinas ou ainda do conjunto de atividades letivas e extraletivas (Pacheco, 2005).

Na verdade, e parafraseando Formosinho e Machado (2008), o “currículo uniforme pronto a vestir”, “decidido centralmente”, seja de “tamanho único” ou de “tamanhos estandardizados”, arrasta consigo uma pedagogia uniforme, que se traduz nos mesmos conteúdos, a mesma extensão dos programas e limites estreitos para o ritmo de implementação, a grelha horária semanal uniforme, as cargas horárias determinadas por disciplina. Esta perspetiva é uma versão redutora de entender o processo de ensino-aprendizagem, pois o currículo deve ser entendido como um projeto social e cultural, historicamente construído, decidido em função de uma organização, geralmente escolar, que

estabelece uma fronteira de competências entre uma autoridade administrativa e uma autoridade profissional, exercida por professores e outros atores no contexto das escolas.

Desta forma, numa teoria prática, o currículo é olhado como um processo, definindo-se como uma proposta que pode ser interpretada pelos professores, de modos distintos e adequada a diferentes contextos, englobando a interação didática que existe ao nível da sala de aula (Pacheco, 1996). Sendo então, o resultado da ação coletiva dos professores, portadores de uma consciência crítica e agrupados segundo interesses e experiências desejadas pelos que participam nas atividades escolares e corresponsáveis pela definição curricular (Pacheco, 1996).

Numa conceção mais ampla e aberta encontramos definições como:

- “o conjunto das atividades (letivas e não letivas) programadas pela escola, de carácter obrigatório, facultativo ou livre” (CRSE, 1988);
- “todas as experiências que são oferecidas aos alunos sob os auspícios ou direção da escola” (Machado & Gonçalves, 1991);
- o conjunto de aprendizagens consideradas necessárias num dado contexto e tempo e à organização e sequência adotadas para o concretizar ou desenvolver e pressupõe uma intencionalidade, estruturação coerente e sequência organizadora (Roldão, 1999).

Nestas definições deixa de existir, somente, o aspeto formal do currículo, para estar presente, também, o aspeto informal do mesmo, assim como o processo através do qual os alunos adquirem conhecimento e compreensão, desenvolvem habilidades e outras atitudes, apreciações e valores.

Podemos afirmar que os processos e práticas curriculares das escolas podem ser enquadrados numa ação centralizadora e uniforme, regulada pela lógica da racionalidade técnica, de acordo com um modelo curricular centrado nos objetivos ou descentralizadora, prática e emancipatória, seguindo um modelo centrado no processo e na crítica, ou na conjugação de ambos numa lógica de negociação e partilha de responsabilidade. Quando Morgado (2018, p. 73) reflete sobre os desafios curriculares colocados às escolas, verifica que estas veem-se “compelidas a adotar um conceito de currículo que prepare os jovens para um tempo futuro que faz das competências, dos procedimentos, das atitudes e dos valores

ingredientes essenciais para a sua plena inclusão social”. Daqui ressaltam dois modos de conceber e organizar o sistema educativo, quadro 1, o sistema educativo centralizado e o sistema educativo centrado nas escolas.

QUADRO 1 - SISTEMA EDUCATIVO / GESTÃO CURRICULAR.

Sistema Educativo	Gestão curricular		
	Currículo	Escola	Professores
Centralizado	<ul style="list-style-type: none"> - Definido apenas a nível nacional. - Uniforme. - Constituído essencialmente por conteúdos / tópicos. - Avaliação por referência ao normativo programático único. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estrutura de funcionamento administrativo-burocrático. - Organização hierárquica. Campos de iniciativa e decisão limitados. - Prestação de contas perante a administração central. 	<ul style="list-style-type: none"> - Atividade regulada pelos conteúdos curriculares estabelecidos. - Campos de iniciativa e decisão limitados aos desenvolvimentos e metodologia das aulas. - Prática predominantemente individual.
Centrado nas Escolas	<ul style="list-style-type: none"> - Binómio curricular nacional (core curriculum) + currículo de cada escola (projeto curricular, integrando e ampliando de forma própria, o currículo nacional). - Alargamento do currículo a maior número de tipos de aprendizagem. - Avaliação por referência a: <ul style="list-style-type: none"> • avaliações nacionais externas; • avaliações pela escola, face aos seus objetivos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estrutura de funcionamento autónoma (graus variáveis). - Organização funcional (em modalidades várias). - Campos de iniciativa e decisão próprios. - Prestação de contas perante a comunidade e a administração. 	<ul style="list-style-type: none"> - Atividade regulada pelos objetivos e metas curriculares da escola. - Campos de iniciativa e decisão próprios – gestão curricular, no plano individual e coletivo. - Práticas colaborativas entre pares.

Adaptado de Roldão (1999)

Segundo Fernandes (2011), as teorias do currículo, foram assumindo uma certa dinâmica decorrente, ela própria, das transformações que se fizeram sentir nos domínios social, político e cultural e que, obviamente, foram afetando, também, os modos de pensar a educação e o currículo. Como tem afirmado Morgado (2018, p. 80) “vivemos numa sociedade (...) mais dependente do conhecimento, da criatividade e da inovação (...), não podendo, por isso, continuar a pactuar com processos educativos que fazem da memorização e da uniformidade os seus principais imperativos funcionais”. Exigindo assim, na opinião de

Hargreaves (2004), alterações profundas em todas as organizações educativas de forma a que possa corresponder às expectativas daquilo que se designa por sociedade do conhecimento. Esta, segundo o mesmo autor em 2003, está a mudar constantemente e que se cria a si própria (e na qual) o conhecimento é um recurso flexível, fluido, sempre em expansão e em mudança. Porém, “para além dos conhecimentos essenciais para a educação de cada jovem, englobe outras destrezas, competências e sensibilidades que os estudantes precisam de desenvolver e que, pese embora algumas não sejam novas, caso do pensamento crítico e da resolução de problemas” (Morgado, 2018, p.80).

1.2.1. Gestão flexível do Currículo

A flexibilidade curricular implica a colaboração entre professores, de modo a que à escola seja permitido o seu projeto curricular, articulando e integrando os contributos individuais, promovendo a ideia de currículo como projeto educativo, criando uma dinâmica, incentivando a criatividade e a colaboração entre professores (Fernandes, 2000).

A Lei de Bases do Sistema Educativo, no artigo relativo aos princípios organizativos, estabelece que o sistema educativo deve-se organizar de forma a “desenvolver a capacidade para o trabalho e proporcionar, com base numa sólida formação geral, uma formação específica para a ocupação de um justo lugar na vida ativa”. Neste mesmo documento, são propostos objetivos para o ensino Básico, nomeadamente: “proporcionar a aquisição de atitudes autónomas, visando a formação de cidadãos civicamente responsáveis e democraticamente intervenientes na vida comunitária”. Até porque, atualmente se reconhece que “a sobrevalorização da memória e a mecânica repetição a que os conteúdos ficam sujeitos aniquila qualquer possibilidade de criação, de transformação, diríamos mesmo de uma hipotética oportunidade do educando intervir no mundo” (Carvalho, 2012, p. 44).

Como resposta a esta necessidade, emerge a Gestão Flexível do Currículo legitimado por alguns normativos legais como o despacho no 4848/97, 2ª série, posteriormente revogado pelo Despacho no 9590/99, que mostra a preocupação com a melhoria do processo de ensino-aprendizagem, assim como, com uma mudança organizacional da escola. Este

conceito veio questionar profundamente a escola e a sua forma de organizar e transmitir a cultura/conhecimento às novas gerações.

Neste sentido, os processos de ensino e aprendizagem têm de ser modificados de forma a ir ao encontro às necessidades dos alunos (H. Costa, 2014), que na opinião de Hargreaves, Earl e Ryan (1996) estes precisam de

“competências mais sofisticadas, como o pensamento complexo e crítico, a resolução de problemas, a ponderação de alternativas, a realização de juízos formados, o desenvolvimento de identidades flexíveis, o trabalho independente e em grupo e o discernimento de cursos de ação apropriados em situações ambíguas.”

Em todo este processo, como destaca Morgado, (2018, p. 73) “o contexto tem uma influência assinalável, uma vez que dele depende, em grande parte, a forma como se estruturam e operacionalizam os processos de ensino-aprendizagem e o maior ou menor envolvimento nas tarefas educativas dos atores escolares e dos atores sociais”.

Assim, e de acordo com o Perfil dos alunos à saída da Escolaridade Obrigatória, (Gomes et al., 2017) documento lançado pelo Ministério da Educação nos termos do Despacho n.º 9311/2016, de 21 de julho, hoje mais do que nunca a escola deve preparar para o imprevisto, o novo, a complexidade e, sobretudo, desenvolver em cada indivíduo a vontade, a capacidade e o conhecimento que lhe permitirá aprender ao longo da vida. Na qual se pretende que o aluno à saída da escolaridade obrigatória seja um cidadão:

- dotado de literacia cultural, científica e tecnológica que lhe permita analisar e questionar criticamente a realidade, avaliar e selecionar a informação, formular hipóteses e tomar decisões fundamentadas no seu dia a dia;
- livre, autónomo, responsável e consciente de si próprio e do mundo que o rodeia;
- capaz de lidar com a mudança e a incerteza num mundo em rápida transformação;
- que reconheça a importância e o desafio oferecidos conjuntamente pelas Artes, as Humanidades, a Ciência e Tecnologia para a sustentabilidade social, cultural, económica e ambiental de Portugal e do mundo;
- capaz de pensar crítica e autonomamente, criativo, com competência de trabalho colaborativo e capacidade de comunicação;

- apto a continuar a sua aprendizagem ao longo da vida, como fator decisivo do seu desenvolvimento pessoal e da sua intervenção social;
- que conheça e respeite os princípios fundamentais da sociedade democrática e os direitos, garantias e liberdades em que esta assenta;
- que valorize o respeito pela dignidade humana, pelo exercício da cidadania plena, pela solidariedade para com os outros, pela diversidade cultural e pelo debate democrático;
- que rejeite todas as formas de discriminação e de exclusão social.

Em consequência, foram estabelecidas por Gomes, Brocardo et al., (2017) um conjunto de competências, ou seja, combinações de conhecimentos, capacidades e atitudes que dotam os alunos de ferramentas que lhes permitem atuar em diversos contextos.

Estas, pressupõem o desenvolvimento de literacias múltiplas (Martins et al., 2017) e encontram-se elencadas no quadro 2.

QUADRO 2 - LITERACIAS MÚLTIPLAS

Competências associadas a:	
linguagens e textos	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar de modo proficiente diferentes linguagens simbólicas associadas às línguas (língua materna e línguas estrangeiras), à literatura, à música, às artes, às tecnologias, à matemática e à ciência; - Aplicar estas linguagens de modo adequado aos diferentes contextos de comunicação, em ambientes analógico e digital; - Dominar capacidades nucleares de compreensão e de expressão nas modalidades oral, escrita, visual e multimodal.
informação e comunicação	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar e dominar instrumentos diversificados para pesquisar, descrever, avaliar, validar e mobilizar informação de forma crítica e autónoma, verificando diferentes fontes documentais e a sua credibilidade; - Transformar a informação em conhecimento; - Comunicar e colaborar de forma adequada e segura, utilizando diferentes tipos de ferramentas (analógicas e digitais), seguindo as regras de conduta próprias de cada ambiente.
raciocínio e resolução de problemas	<ul style="list-style-type: none"> - Planear e conduzir pesquisas; - Gerir projetos e tomar decisões para resolver problemas; - Desenvolver processos conducentes à construção de produtos e de conhecimento, usando recursos diversificados.
pensamento crítico e pensamento criativo	<ul style="list-style-type: none"> - Pensar de modo abrangente e em profundidade, de forma lógica, observando, analisando informação, experiências ou ideias, argumentando com recurso a critérios implícitos ou explícitos, com vista à tomada de posição fundamentada; - Convocar diferentes conhecimentos, utilizando diferentes metodologias e ferramentas para pensarem criticamente; - Prever e avaliar o impacto das suas decisões;

	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolver novas ideias e soluções, de forma imaginativa e inovadora, como resultado da interação com outros ou da reflexão pessoal, aplicando-as a diferentes contextos e áreas de aprendizagem.
relacionamento interpessoal	<ul style="list-style-type: none"> - Adequar comportamentos em contextos de cooperação, partilha, colaboração e competição; - Trabalhar em equipa e usar diferentes meios para comunicar e trabalhar presencialmente e em rede; - Ouvir, interagir, argumentar, negociar e aceitar diferentes pontos de vista, ganhando novas formas de estar, olhar e participar na sociedade.
desenvolvimento pessoal e autonomia	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar áreas de interesse e de necessidade de aquisição de novas competências; - Consolidar e aprofundar as que já possuem, numa perspetiva de aprendizagem ao longo da vida; - Estabelecer objetivos, traçar planos e projetos e serem autónomos na sua concretização.
bem-estar e saúde	<ul style="list-style-type: none"> - Adotar comportamentos que promovem a saúde e o bem-estar, designadamente nos hábitos quotidianos, na alimentação, na prática de exercício físico, na sexualidade e nas suas relações com o ambiente e a sociedade; - Manifestar consciência e responsabilidade ambiental e social, trabalhando colaborativamente para o bem comum, com vista à construção de um futuro sustentável.
Sensibilidade estética e artística	<ul style="list-style-type: none"> - Apreciar criticamente as realidades artísticas e tecnológicas, pelo contacto com os diferentes universos culturais; - Entender a importância da integração das várias formas de arte nas comunidades e na cultura; - Compreender os processos próprios à experimentação, à improvisação e à criação nas diferentes artes, tanto em relação ao património cultural material e imaterial, como à criação contemporânea.
saber técnico e tecnologias	<ul style="list-style-type: none"> - Manipular e manusear materiais e instrumentos diversificados para controlar, utilizar, transformar, imaginar e criar produtos e sistemas; - Executar operações técnicas, segundo uma metodologia de trabalho adequada, para atingir um objetivo ou chegar a uma decisão ou conclusão fundamentada, adequando os meios materiais e técnicos à ideia ou intenção expressa; - Adequar a ação de transformação e criação de produtos aos diferentes contextos naturais, tecnológicos e socioculturais, em atividades experimentais e aplicações práticas em projetos desenvolvidos em ambientes físicos e digitais.
consciência e domínio do corpo	<ul style="list-style-type: none"> - Ter consciência do seu próprio corpo; - Ajustar o tipo de comportamento motor a adotar, face à ação desejada; - Controlar e dominar o corpo segundo a natureza da atividade e os contextos em que ocorrem.

Adaptado de Martins et al. (2017)

Ora, como refere Flores e Flores (2000, p. 86) “a inovação curricular tem uma vertente pragmática que remete para o desenvolvimento e recontextualização do currículo numa ótica de adaptação às dinâmicas locais e regionais” é assim essencial inovar nos métodos pedagógicos a utilizar.

1.2.2. Inovação pedagógica

Na opinião de Cardoso (2003), uma inovação tem de corresponder a uma novidade, algo de novo, de diferente, não antes experimentado, tem de ser intencional e assumido e tem de ter um objetivo específico. O mesmo autor acrescenta ainda que, no caso da inovação pedagógica, este objetivo será a melhoria das práticas pedagógicas e, conseqüentemente, a melhoria de todo o processo de ensino e aprendizagem de forma a um maior e melhor desenvolvimento do aluno.

Desta forma, “a inovação não pode ser implementada ao acaso, sem fundamento” (Costa, 2014, p.71), esta obriga a um planeamento e um envolvimento consciente daquele que implementa (Cardoso, 2003).

A inovação pedagógica, segundo Fullan (2007), compreende a utilização de novos materiais ou tecnologias, o recurso a novas estratégias ou atividades pedagógicas e a alteração de crenças por parte dos intervenientes, podendo “ser perspectivada como a condução planeada de novas práticas pedagógicas com recurso a novos materiais ou tecnologia tendo como objetivo a melhoria do processo educativo” (Costa, 2014, p. 72).

Assim, a forma como a escola implementa os seus objetivos é da sua responsabilidade, esta pode estabelecer um caminho próprio, apenas tem de explicitar. Desta forma, não é algo que se possa decretar, é um processo que se constrói de forma gradual e devidamente apoiado.

Hoje em dia, reconhece-se que quando se faculta aos alunos o desenvolvimento de uma visão crítica do mundo, o seu interesse pelos conteúdos a trabalhar aumenta. E se essas atividades forem bem exploradas, criam uma interação de saberes, ao nível do desenvolvimento pessoal, social e cognitivo, pois, segundo Vigotsky (2007), o aluno exerce um papel ativo no processo de aprendizagem, por apresentar condições de relacionar o novo conteúdo aos seus conhecimentos prévios, e o professor proporciona condições para que o aluno transforme e desenvolva na sua mente um processo cognitivo mais significativo.

Por conseguinte, mesmo quando a abordagem por disciplina é imposta a nível nacional e os seus resultados minuciosamente testados, existe quase sempre, um espaço para explorar outras abordagens (Beane, 2000). Permitindo assim, o desenvolvimento de abordagens

interdisciplinares que, não sendo opositoras à abordagem por disciplinas, confere um carácter mais integrador dos conhecimentos.

1.2.3. Interdisciplinaridade

O termo interdisciplinaridade surgiu na segunda metade do século passado, como um enfoque teórico/metodológico ou gnosiológico (Gadotti, 2004) visando superar a fragmentação e o carácter de especialização do conhecimento. Acrescenta ainda que a interdisciplinaridade visa garantir a construção de um conhecimento globalizante, rompendo com as fronteiras das disciplinas.

Goldman (1979), referia que um olhar interdisciplinar sobre a realidade permite que entendamos melhor a relação entre seu todo e as partes que a constituem. Para Paulo Freire (1987), a interdisciplinaridade é o processo metodológico de construção do conhecimento pelo sujeito com base em sua relação com o contexto, com a realidade, com sua cultura, caracterizando-se por dois movimentos dialéticos: a problematização da situação e a sistematização dos conhecimentos de forma integrada. Para Klein (2001), não existe um currículo interdisciplinar único, este pode significar uma “negociação” entre as disciplinas (Morin, 2002). Até porque, um tema onde cada disciplina defende seu próprio território, acaba por criar barreiras e aumentar a fragmentação do conhecimento.

Corroborando o opinião de Pimenta (2003, p.144),

“a interdisciplinaridade alerta-nos para a necessidade de observarmos outras realidades, de adotarmos procedimentos diferentes para o fazer”. O mesmo autor acrescenta que esta “transmite a cada um de nós uma leitura da realidade, provavelmente mais holística, ampla e integrada”.

Portanto, a escola terá a ganhar se acompanhar a evolução da ciência e da sociedade contemporânea, que está cada vez mais interligada e complexa, de forma a participar da construção de novos conhecimentos. Neste sentido, é importante o desenvolvimento de experiências verdadeiramente interdisciplinares, apesar da fragmentação dos currículos e do modelo disciplinar presente nas escolas. Visto que esta prática permite que os alunos desenvolvam competências para articular, contextualizar, globalizar e reunir os

conhecimentos adquiridos” (Morin, 2002). Também para Pimenta (2003, p.143), “a ampliação do conhecimento científico, e a sua difusão social, exige o recurso à interdisciplinaridade”.

No entanto, sendo esta incompatível com a uma tendência de homogeneização, é necessário romper hábitos e acomodações, o que implica procurar algo novo e desconhecido (Luck, 2001).

Parafraseando Fazenda (2005), o trabalho interdisciplinar não se ensina, nem se aprende, ou seja, vivencia-se, constrói-se, pois o que caracteriza um trabalho interdisciplinar é a procura, a pesquisa e a ousadia em romper os limites das fronteiras estabelecidas entre as várias áreas de conhecimento, sem esquecer o respeito por cada área de conhecimento.

Fazenda corrobora da opinião de Ferreira (2005, p.34-35) que diz que,

“[...] a interdisciplinaridade por um movimento ininterrupto, criando ou recriando outros pontos para a discussão. (...) Não há interdisciplinaridade se não há intenção consciente, clara e objetiva por parte daqueles que a praticam. (...) A apreensão da atitude interdisciplinar garante, para aqueles que a praticam, um grau elevado de maturidade. Isso ocorre devido ao exercício de uma certa forma de encarar e pensar os acontecimentos”.

Mas, pelo facto de os currículos escolares seguirem uma linearidade (Pimenta, 2003), dogmaticamente aceita-se que é impossível aprender um conteúdo, sem antes conhecer o seu “antecessor”. Contudo, essa inflexibilidade, na maioria dos casos, não é importante. Até porque, a ideia de rede introduz nos currículos uma maior mobilidade permitindo assim, a realização de um trabalho interdisciplinar.

Quando aplicado num ambiente de aprendizagem, normalmente em sala de aula, introduz um elevado número de relações, entre professores, alunos e objetos de estudo, intervenientes no processo de construção do conhecimento. Desta forma, proporciona ao aluno uma aproximação à sua realidade, auxiliando-o na compreensão de conteúdos e possibilitando uma aprendizagem significativa.

Dado que a escola sofreu uma evolução tecnológica, a construção de uma rede de informação torna-se estimulante para a interligação dos currículos das diferentes disciplinas formando uma rede facilitadora da aprendizagem (Pimenta, 2003).

Neste sentido, surgem novas formas de construir o processo de ensino/aprendizagem, ampliadoras de uma construção efetiva de conhecimento, mas que alteram profundamente os modelos cristalizados de um ensino tradicional. Este novo modelo, que pretende responder às expectativas de uma sociedade dinâmica e ligada, não se coaduna com um processo de ensino/aprendizagem baseado na transmissão e apoiado na informação livresca. Ou seja, segundo Adrião (2018, p.2), não podemos recorrer “praticamente às mesmas estratégias, aos mesmos processos, aos mesmos contextos e aos mesmos espaços de aprendizagem que tivemos nas revoluções industriais anteriores”.

Pelo exposto, o professor necessita de ter uma visão global da realidade e de estabelecer relações conceituais com as outras ciências e com o mundo envolvente. Estas competências permitir-lhe-ão a construção de situações problema estimulantes e desafiadoras e geradoras de motivação para uma aprendizagem significativa dos alunos.

1.3. Motivação

Segundo Lagarto (2017, p. 116),

“a escola, ... tem hoje de potenciar os seus recursos para que os níveis de sucesso dos alunos sejam evidentes. Para isso tem de ser inovadora, criativa, motivadora, de forma a tornar-se uma organização de excelência e que seja simultaneamente uma organização aprendente, onde todos os seus membros são instrumentos ativos de aprendizagem organizacional. Uma das formas de conseguir este tipo de organizações é fomentar a existência de comunidades de prática”.

Vygotsky (2003) apresenta-nos o processo de aprendizagem definido como a forma de os indivíduos adquirirem novos conhecimentos, desenvolverem competências e modificarem comportamentos, conseguida pela experiência, pela observação e pela prática motivada. O mesmo autor salienta que, o pensamento propriamente dito é produto da motivação, dos nossos desejos, necessidades e interesses, pois não há aprendizagem sem motivação, um aluno motivado tem necessidade de aprender e de atribuir significado ao aprendido (Vygotsky, 2003).

O conceito de motivação provém do latim *movere*, que significa "mover", ou seja, levar o indivíduo a agir para atingir algo ou completar tarefas, mantendo-o na ação (Siqueira & Wechsler, 2006).

Para Neves (2007, p.36), esta é definida como

“um conjunto de processos de ativação e persistência do comportamento. Ser motivado é estar inspirado para uma ação específica, é ter iniciativa. O contrário, aquele que não possui tais características, é considerado desmotivado. No contexto ensino-aprendizagem, a motivação é o fator interno que impulsiona o aluno para estudar, iniciar os trabalhos e perseverar neles até ao fim”.

Neste sentido, Bzuneck (2001) refere que

“[...] toda pessoa dispõe de recursos pessoais como o tempo, a energia, os talentos, os conhecimentos e as habilidades. Esses recursos poderão ser investidos em qualquer atividade escolhida pelo indivíduo, sendo mantidos, enquanto estiverem atuando os fatores motivacionais. Desta forma, a motivação pode influenciar no modo como o indivíduo utiliza suas capacidades, além de afetar sua percepção, atenção, memória, pensamento, comportamento social, emocional, aprendizagem e desempenho”.

Assim sendo, Souza e Neves (2010), referem que o processo de ensino-aprendizagem é hoje entendido como uma construção que envolve um papel ativo por parte do aluno, tornando-se imprescindível que o aluno desenvolva a capacidade de estabelecer as próprias metas, planejar e monitorar os seus esforços na direção de um melhor desempenho académico, direcionando em certa medida, sua aprendizagem no contexto escolar.

Em sala de aula, os efeitos imediatos da motivação do aluno consistem no facto de este se envolver ativamente nas tarefas pertinentes ao processo de aprendizagem, iniciando-as, mantendo-se nelas e nelas utilizando o seu potencial de competências, o que implica ter escolhido esse curso de ação entre outros possíveis e ao seu alcance (Bzuneck, 2001). O mesmo autor acrescenta que um aluno desmotivado caracteriza-se por não investir nos seus recursos naturais, não aplicar os seus esforços, fazendo apenas o mínimo exigido ou desistindo facilmente quando a tarefa parece um pouco mais exigente (Bzuneck, 2001). O

aluno motivado faz ainda muitas perguntas, participa de discussões sobre temas de estudo, demonstra curiosidade, dedica grande parte do seu tempo às atividades, procura atividades extracurriculares deliberadamente, procura explorar novos espaços para criar (Neves, E; Boruchovitch, 2007). Para Alcará e Guimarães (2007) a motivação do aluno para cumprir uma atividade escolar ocorre quando: este foca a sua atenção na compreensão do conteúdo de uma atividade, o significado de um dado conteúdo está relacionado com interesses pessoais e a proposta de atividade é definida com metas específica e de curto prazo, estimulando-se a percepção de que, com certo nível esforço, a sua conclusão é possível.

A motivação para Leite et al. (2005) é, e será sempre, uma grande aliada na aprendizagem, mas para que esta seja satisfatória e não apenas um complemento de informações é preciso que o ato de aprende se paute de significado e utilidade. O que leva a concluir que esta não é só intrínseca, ou seja, não depende só do aluno, depende também do contexto em que está inserido.

Assim, não basta proporcionar diferentes materiais didáticos, é necessário que o aluno se sinta motivado a utilizá-los e, a partir daí, o aluno terá de construir conhecimento.

Corroborando a opinião de Knappe (2006), esta deve partir do aluno, mas o professor e a escola precisam de proporcionar uma aproximação dos conteúdos escolares com a realidade dos alunos.

Para Parellada e Rufini (2013) nutrir as necessidades psicológicas básicas dos alunos, colocando à sua disposição os meios adequados para a expressão de escolhas pessoais significativas, personalização das atividades e cooperação, além de desafios adequados, evitando-se um clima de competição, tem influência na motivação dos alunos, podendo afetar a qualidade da aprendizagem, o envolvimento e a persistência dos alunos nas tarefas escolares.

Neste sentido, segundo Lima (2008, p. 370), “é importante modificar os comportamentos de ensino dos docentes, em vez de se esperar meramente que as iniciativas tomadas ao nível da globalidade da escola surtam efeito nas salas de aula” visto que se deduz que “é mais provável que os professores se deixem influenciar por políticas baseadas na sala de aula do que por iniciativas tomadas a nível de toda a escola, que podem interpretar como imposições hierárquicas de carácter essencialmente gerencialista” (J. Lima, 2008). Até porque, na opinião de Leite et al. (2005), estes precisam de estar atentos aos interesses dos alunos para que suas aulas sejam mais vivas, motivadoras e dinâmicas e desta forma

aproximar professor e aluno, de maneira a realizar uma aula mais gratificante para o professor, o que lhe serve como estímulo e como aprendizagem mais sólida e construtiva para o aluno. Assim, este fica mais motivado e, parafraseando Welchen e Oliveira (2013), esta traz inúmeros benefícios ao desenvolvimento da criança, principalmente na construção de sua identidade, conduzindo a criança à sua autonomia e aquisição de novos conhecimentos, possibilitando seu desenvolvimento efetivo sabendo utilizar de recursos pessoais diante das adversidades que enfrentará em sua vida.

Em suma, neste capítulo podemos concluir que a nova perspectiva, através da qual podemos ver a mudança, assenta na forma como os intervenientes da educação, alunos, professores, diretores e comunidade local desenvolvem a capacidade para mudar. No mesmo sentido, Bolívar (2012, p. 27), acrescenta que “a construção de capacidades pressupõe então a criação de condições, oportunidades e experiências para o desenvolvimento da escola como comunidade de aprendizagem, estabelecendo dispositivos que possam proporcionar as condições que incitem à melhoria contínua, de forma coletiva”. Assim sendo, e dado que os alunos que hoje encontramos na escola são fruto de uma sociedade tecnológica, a utilização desta em sala de aula, de forma adequada, fomenta a motivação e aproxima-os da sociedade.

Capítulo II – INTERNET DAS COISAS NA EDUCAÇÃO

“Atualmente os ambientes ricos em tecnologia são um potencial de motivação para os estudantes ao ativarem múltiplos sentidos e (...) permitirem desenvolver competências para além do saber técnico e científico e a sua exploração académica não tem necessariamente a ver com a “Disneylandização” do saber! Será uma resposta atual, com recursos novos para uma perspectiva pedagógica consolidada”
(Andrade, 2012)

Dado que os alunos que hoje frequentam a escola são fruto de uma sociedade de conhecimento tecnologicamente evoluída, é inquestionável que o ensino por transmissão não seja o mais adequado visto que “os conceitos transmitidos em sala de aula podem ser adquiridos pelos alunos numa variedade de outros espaços e tempos e é prioritária a formação de jovens para o questionamento, para o desenvolvimento da capacidade de aprender, desaprender e reaprender” (Costa, 2014, p.67), torna-se assim essencial inovar nos métodos pedagógicos a utilizar.

Por conseguinte, este capítulo desenvolve o conceito de tecnologia e Internet das Coisas na Educação, passando pelo seu impacto, segurança e metodologia de desenvolvimento de software.

1. Tecnologia

O conceito de tecnologia sofreu alguma evolução ao longo do tempo. Segundo Grinspun (1999), esta tem origem no latim *techné*, técnica, que quer dizer arte ou habilidade. Para Tajra (2001), tem origem no verbo grego *tictein* que quer dizer criar, produzir, conceber, dar à luz. Toschi (2002), ao distinguir os conceitos de técnica e tecnologia, introduz o conceito de media pois, para o autor, técnica refere-se à utilização do instrumento e sua melhoria para dar resposta às necessidades da sociedade, tecnologia é “algo que se estuda e se aprende, uma vez que é parte da cultura” (Toschi, 2002, p. 2) e media é um meio tecnológico portador de conteúdos.

Pelo exposto, este conceito “não é apenas um tipo específico de saber, é também uma atividade voltada para a prática com o objetivo de transformar na produção, nas relações e no fazer” (Lima, 2019, p.83).

As “tecnologias estão na sociedade e trazem novos desafios, necessidades e possibilidades” (Bruno, Schuchter & Junior, 2019, p.62). Ou seja, “proporcionam muitas oportunidades, mas também muito riscos, para uma sociedade mal preparada para os desafios de um mundo em rápida transformação” (Patrício, 2019, p. 34), pois, acrescenta o mesmo autor, “os jovens necessitam permanentemente de conhecimentos e literacia digital e mediática para se envolverem de forma mais crítica, competente, confiante e responsável no ambiente digital” (2019, p. 34), oferecendo “aos jovens instrumentos adicionais para a busca de informação e de conhecimento” (Morgado, 2015, p. 167).

Neste contexto, Bruno, Schuchter e Junior (2019, p. 62) referem que “as tecnologias digitais precisam de estar na escola, o que se traduz em novas demandas de formação docente e de inclusão digital”. Assim sendo, e consciente da explosão de conhecimento que decorreu no final do século XX, o modelo de ensino não pode continuar a pautar-se na transmissão de saberes, este terá de evoluir para uma modelo baseado no desenvolvimento de competências, na qual exige do aluno um papel mais ativo. Ora, face à elevada velocidade de propagação da informação e conhecimento na sociedade atual, os alunos terão de manter uma aprendizagem ao longo da vida, para tal, é necessário que estes estejam munidos de ferramentas que lhes permitam avaliar e assimilar novos conhecimentos.

Mais do que nunca, fazer, ensinar, aprender e comunicar ciência implica usar a tecnologia, pois esta permite-nos o acesso a informação atualizada e relevante em tempo real, assim como uma comunicação, síncrona, assíncrona, textual, sonora e visual. Ora, sendo as ciências uma área que os alunos apresentam algumas dificuldades, devido ao carácter abstrato de alguns conteúdos, exigindo uma habilidade para a compreensão e visualização dos mesmos (Gilbert, 2004), poderemos tirar proveito das tecnologias para nos aproximar dos alunos e eliminar dificuldades. Palmer (2001) refere que, o equívoco entre os alunos tem que ser levado em conta, pois ele pode interferir com a aprendizagem de princípios e conceitos científicos dos alunos. Assim, a escolha do método de ensino é importante para evitar ou minimizar as dificuldades. O recurso à tecnologia permite apresentar uma variedade de imagens visuais abstratas, manipular e explorar dados.

Desta forma, surge a necessidade de desenvolver, juntamente com as competências das diferentes disciplinas, a “capacidade de adaptação às novas tecnologias compreendendo a sua importância na sociedade atual e identificando as vantagens da sua correta utilização que permite a minimização dos riscos que lhes estão associados” Costa (2014, p.100). Assim, “estas tecnologias, completamente integradas e conhecidas dos estudantes, podem e devem ser aproveitadas pelos professores ao longo do processo de ensino e aprendizagem contribuindo, deste modo, para um aumento da motivação dos jovens e mais fácil integração da vida académica nos seus quotidianos naturais” (Costa, 2014, p.72), pois ferramentas tecnológicas como os sensores têm a vantagem de permitir uma maior rapidez e facilidade na recolha de dados reais, mesmo de locais distantes ou inacessíveis. Desta forma, o aluno fará o tratamento de resultados de uma forma mais rápida e eficaz. “A utilização destas ferramentas com o adequado acompanhamento por parte dos professores, pode facilitar junto dos jovens a compreensão dos conceitos que estão inerentes aos dados medidos e as formas de os tratar” (Costa, 2014, p. 107) e o professor tirará proveito da tecnologia de forma a ensinar os alunos “a aprender para que, ao longo das suas vidas, sejam capazes de seleccionar criticamente os conhecimentos que pretendem adquirir, procurá-los e integrá-los no conjunto de conhecimentos de que já dispõem sendo capazes de conduzir uma prática que neles seja fundamentada” Costa (2014, p. 69).

Segundo a Comissão Europeia, (2012) “as tecnologias digitais têm impacto na educação, na formação e na aprendizagem, graças ao desenvolvimento de ambientes de aprendizagem mais flexíveis e adaptados às necessidades de uma sociedade com grande mobilidade”. Contudo, para que a utilização das tecnologias se traduzam numa efetiva melhoria das aprendizagens, Osborne (2008) refere que:

- o professor deve assegurar-se de que a utilização da tecnologia é apropriada e valoriza as aprendizagens em questão;
- o uso das tecnologias deve estar enquadrado nas práticas pedagógicas correntes do professor e nos pré-conceitos dos estudantes;
- a atividade deve ser estruturada de forma a que os alunos tenham de assumir alguma responsabilidade e tenham oportunidade de desenvolver uma participação ativa;

- é essencial promover nos alunos a reflexão sobre os conceitos e relações subjacentes criando momentos de discussão, análise e reflexão;
- deve manter-se o foco na atividade de investigação desenvolvendo competências de recolha e análise de dados;
- deve explicitar a relação entre o uso das tecnologias e o processo de ensino e aprendizagem em curso;
- deve ser encorajada a partilha de descobertas e ideias dentro do grupo-turma.

O recurso às novas tecnologias, segundo Reid-Martinez & Grooms (2018), incentivam e apoiam ativamente a pedagogia construtivista que, desta forma, tem maior possibilidade de atingir todos os alunos que desejam participar do processo de construção do conhecimento e os professores que a implementem melhoraram ainda mais os ambientes de tecnologia (Sultan et al. 2011). Ou seja, a tecnologia na educação resulta numa “relação entre métodos, comunicação, psicologia, política para se estudar e aprender, trabalhar criticamente com conteúdos divulgadores de mensagens de forma reflexiva” (Lima, 2019, p. 83). Neste sentido, tecnologia na educação, segundo Casali (2013, p. 284) “agrega atratividade e valor a seu uso, o que pode ser bom para sua inclusão no universo pedagógico, pois, quando é bem feito, o uso das tecnologias resulta em potencialização da qualidade da educação”. Perspetivando-se mesmo, que o resultado poderá ser uma democratização da educação não vista anteriormente (Reid-Martinez, K., & Grooms, 2018).

O quadro 3 que se segue, compara as duas abordagens, tradicional e a construtivista, numa aprendizagem com recurso à tecnologia (Reid-Martinez & Grooms, 2018).

QUADRO 3 - ABORDAGEM PARA A APRENDIZAGEM.

	Tradicional	Construtivista
Professor	Sábio no palco	Guia para o lado
	Provedor de conteúdo	Provedor facilitador
Aluno	Recetor passivo	Participante ativo
Conhecimento	Objeto fixo	Fluido
Organização da aprendizagem	Ordenada e estruturada	Aberta e muitas vezes caótica
Comunicação	Unidirecional	Multidirecional
Recursos	Leitura	Processo ativo
Método	Impresso	Combinado
Formato	Estruturado e individualizado	Adaptado e colaborativo
Atividades	Orientado para o objetivo	Centrado no problema
Focos na aprendizagem	Conhecimento e compreensão	Aplicação, análise, síntese e avaliação
Avaliação	Memorização	Avaliação alternativa
Comunidade	Escola	Integrado com o quotidiano em contexto global

Adaptado de Reid-Martinez & Grooms (2018)

No esquema apresentado na figura 2, idealizado por Ally (2004), pode-se perceber de que forma como o recurso à tecnologia pode contribuir para uma aprendizagem significativa.

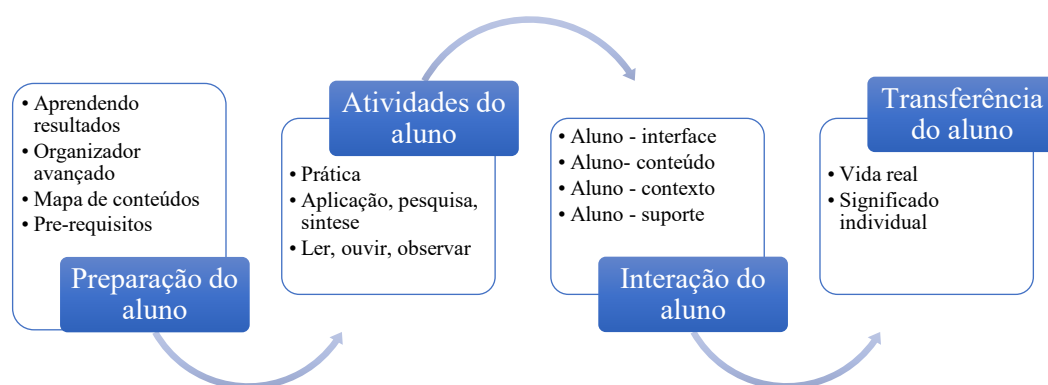


FIGURA 2 - COMPONENTES DE APRENDIZAGEM ONLINE. ADAPTADO DE ALLY (2004)

A tecnologia, apresenta-se assim como uma oportunidade para romper a tendência do manual adotado como único recurso no cumprimento de um currículo e passando o controlo da aprendizagem do professor para o aluno, na qual os recursos fornecidos pelo professor complementam-se com materiais multimédia.

Em consequência, torna-se necessário recorrer a um modelo diferente de aprendizagem, que responda a este novo enquadramento de comunidade de aprendizagem.

Neste sentido, Garrison, Anderson, Archer (2005), desenvolvem o modelo *Community of Inquiry*, figura 3, que se baseia em três dimensões:

- presença cognitiva, que é vista como um processo de pensamento crítico;
- presença social, facilitadora da dimensão cognitiva, assenta nas relações afetivas entre os alunos;
- presença docente, implementa e desenvolve a comunidade e orienta a aprendizagem dos alunos.

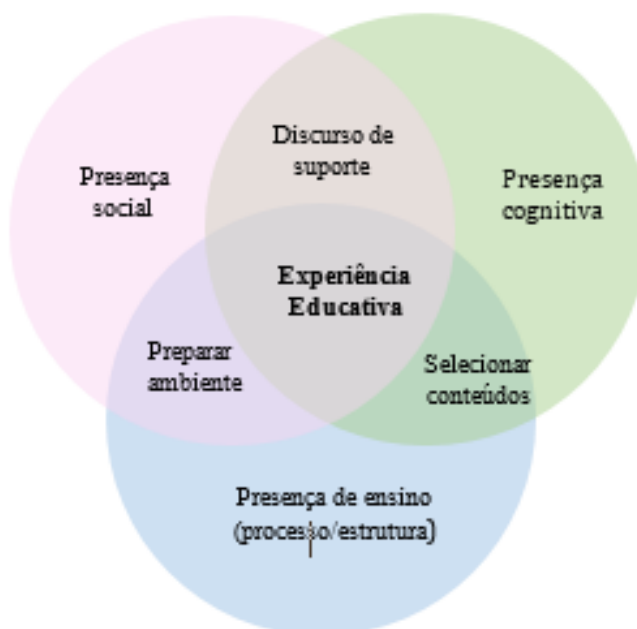


FIGURA 3 - *COMMUNITY OF INQUIRY*. ADAPTADO DE GARRISON, ANDRESON E ARCHER (2005)

Assim, a introdução da tecnologia na sala de aula leva a mudanças nas experiências de aprendizagem dos alunos, evidência um ensino diferenciado, recurso a princípios construtivistas de ensino, aprendizagem cooperativa e maior frequência na colaboração entre grupos de alunos e entre professores e alunos (Shapley et al., 2011). O recurso à tecnologia permite aos alunos progredirem de maneira independente no domínio dos materiais didáticos, escolherem o ritmo de trabalho, repetirem o material que não está suficientemente claro e, após os testes realizados, obter *feedback* do seu progresso (Stošić, 2015). Desta

forma, deixam de ser meros utilizadores para serem autores e produtores de documentos multimédia (Moreira, 2012).

Vários são os estudos que mostram que a inclusão de tecnologia, em sala de aula, favorece o desempenho dos alunos (Rosen & Manny-Ikan, 2012), permite o desenvolvimento de comunidades, onde o conhecimento é construído pela interação, que “representam ambientes intelectuais, culturais, sociais e psicológicos que facilitam e sustentam a aprendizagem, enquanto promovem a interação, a colaboração e o desenvolvimento de um sentido de pertença dos seus membros” (Moreira, 2012, p. 30). Na opinião de Lei e Zhao (2008), a tecnologia veio fornecer aos alunos novos caminhos que permitem explorar interesses e enriquecer experiências de aprendizagem.

Contudo, embora a implementação da tecnologia possa aumentar a motivação inicial dos alunos, pois a investigação em contexto educativo confirma a sua utilidade (Duval, Sharples & Sutherland, 2016; Selwyn, 2016), esses efeitos não foram sustentados (Bebell & Kay, 2010; Hur, J. W., & Oh, 2012). Além disso, na opinião de Downes e Bishop (2015) com o “desaparecimento da novidade, o envolvimento dos alunos diminui e o uso inadequado do computador aumentou”.

Certamente, porque se utilizou a tecnologia para fazer mais do mesmo, transpondo para uma plataforma o material didático utilizado de forma tradicional, dando a sensação de inovação. Não é assim de “surpreender a resistência de muitos professores a estas modalidades, porque suspeitam de que esta impõe uma experiência de aprendizagem empobrecida, baseada apenas na distribuição de conteúdos através de uma plataforma de aprendizagem e oferecendo pouca diversidade em termos de estratégias de ensino-aprendizagem” (Moreira, 2012, p. 28).

Há que ultrapassar essas ideias preconcebidas, pois vários são os estudos que mostram que a inclusão de tecnologia, em sala de aula, favorece o desempenho dos alunos (Rosen & Manny-Ikan, 2012), permite o desenvolvimento de comunidades, onde o conhecimento é construído pela interação, que “representam ambientes intelectuais, culturais, sociais e psicológicos que facilitam e sustentam a aprendizagem, enquanto promovem a interação, a colaboração e o desenvolvimento de um sentido de pertença dos seus membros” (Moreira, 2012, p. 30). No mesmo sentido, encontramos a opinião de Clements e Sarama (2003), Glaubke (2007) e NAEYC & Fred Rogers Center for Early Learning and Children’s Media

(2012), que consideram que a tecnologia deve ser integrada nas atividades de sala de aula e no currículo. Mesmo Carr, (2012) e Hur e Oh, (2012) reconhecem alguns efeitos positivos no desempenho dos alunos, apesar de não terem conseguido encontrar uma relação estatisticamente significativa entre o uso de tecnologia e o desempenho dos alunos. Nos trabalhos de investigação desenvolvidos por Storz e Hoffman (2013) e Shapley, Sheehan, Maloney e Caranikas-Walker (2011) também se observa que a utilização da tecnologia, em sala de aula, conduz a maior envolvimento dos alunos na aprendizagem, autoeficácia, comportamento e competência em tecnologia.

A investigação, mostra também, que apenas um pequeno número de professores está disposto a integrar a tecnologia nas suas atividades de ensino, isto porque enquanto alguns professores têm uma compreensão completa dos aparelhos técnicos modernos e sua operação, outros acham que é necessário obter conhecimento técnico adicional dos aparelhos, métodos de ensino, relação aluno-professor (Stošić, 2015).

Concordante com o exposto, Lowther et al. (2012;) e Rosen e Manny-Ikan (2012), referem que são os professores que usam a tecnologia os mais propensos a incorporar práticas baseadas em pesquisa em suas salas de aula. Até porque, para o professor tirar partido da utilização da tecnologia em sala de aula, este necessita de dominar o conteúdo, a pedagogia e a tecnologia, ou seja, “os professores devem compreender a forma complexa como estes três domínios, e os contextos em que são formados, coexistem e se influenciam uns aos outros” (Sampaio & Coutinho, 2013, p. 7). A estes três domínios, batizados de *TPACK*, consiste, segundo Cox (2008, p.65), “no uso apropriado da tecnologia, numa dada área curricular, integrada numa estratégia pedagógica específica, num determinado contexto educativo, para desenvolver o conhecimento dos alunos sobre um determinado tópico ou atingir um objetivo educacional previamente identificado” e é constituído por sete dimensões:

- *content knowledge*, “conhecimento sobre o conteúdo que deve ser ensinado ou aprendido” (Mishra & Koehler, 2006, p. 1026);
- *pedagogical knowledge*, “compreensão das capacidades cognitivas, sociais e teorias de desenvolvimento da aprendizagem e como elas se aplicam na sala de aula” (Mishra & Koehler, 2006, p. 1026-1027);

- *technological knowledge*, “habilidades necessárias para operar determinadas tecnologias” (Mishra & Koehler, 2006, p. 1027-1028);
- *pedagogical content knowledge*, utilização de estratégias de ensino alternativas e a flexibilidade na forma de olhar o assunto (Coutinho, 2001; Mazon, 2012)
- *technological content knowledge*, “conhecimento sobre a forma pela qual a tecnologia e conteúdo estão reciprocamente relacionados” (Mishra & Koehler, 2006, p. 1028);
- *technological pedagogical knowledge*, capacidade para escolher a tecnologia que mais se adeque aos conteúdos a serem trabalhados, pois a forma de ensinar é alterada pela tecnologia que se escolhe (Mazon, 2012; Graham, 2011; Lopes);
- *technological, pedagogical and content knowledge*, conhecimento que vai mais além que os três domínios (Mishra & Koehler, 2006, 1028-1029).

No geral, o uso da tecnologia pelos alunos é influenciado principalmente pelas experiências que os professores promovem. Contudo, os desafios técnicos, por parte de professores e responsáveis pela escola, para a integração de tecnologia em sala de aula, conduzem a um uso pouco frequente persistem tanto para alunos quanto para professores (Donovan et al., 2007). O mesmo autor acrescenta que para que os professores usem a tecnologia em sala de aula é necessário que estejam motivados e reconheçam que esta proporciona melhor interação com os alunos, melhor assimilação das informações, pois os alunos recebem conhecimento visual, auditivo e cinestésico.

Chumbo et al. (2019, p. 24) refere no seu estudo seis razões pela quais as tecnologias avançadas não são mais utilizadas em contexto de sala de aula:

- falta de apoio institucional;
- falta de conhecimento e competências por parte dos docentes;
- falta de tempo;
- falta de *hardware* e *software* específicos;
- falta de conhecimentos, competências e motivação por parte dos alunos;
- falta de reconhecimento por parte da organização.

O mesmos autores acrescentam também que a falta de reconhecimento por parte dos professores, o facto de não existirem recompensas para ensinar melhor e como a qualidade das tecnologias não faz parte da avaliação docente, não têm recompensa por um esforço que consome horas (Chumbo, Silva & Gonçalves, 2019).

Por conseguinte, o professor terá de alinhar as suas práticas com o potencial de aprendizagem dos seus alunos e, para tal, a tecnologia permitir-lhe-á tirar partido da relação entre meios, pessoas e coisas: Internet das Coisas e assim, de forma interdisciplinar, construir situações problema estimulantes e que vão ao encontro do contexto e interesses dos alunos, gerando motivação para uma aprendizagem significativa.

2. Internet das Coisas

A Internet das Coisas, designação utilizada pela primeira vez em 1999 por Kevin Ashton, tem sido interpretada por alguns autores como uma tecnologia que provoca uma evolução muito profunda da sociedade, mesmo disruptiva (Coelho, 2017), de tal forma inovadora que o seu impacto na sociedade será equivalente ao de uma Revolução Industrial (O'Brien, 2016). Apresenta-se assim, como uma tecnologia emergente, impulsionada por várias forças tecnológicas, como sensores e atuadores, comunicação entre servidores ou plataformas de servidor, plataformas de *middleware*, mecanismos analíticos de dados e aplicativos desenvolvidos em dispositivos móveis.

Assim, de forma a averiguar a evolução da pesquisa destes conceitos, com o recurso à ferramenta *Google Trends*, verificaram-se que os termos “*IoT*” no mundo, gráfico 2, e “*IoT*” em Portugal, gráfico 3.

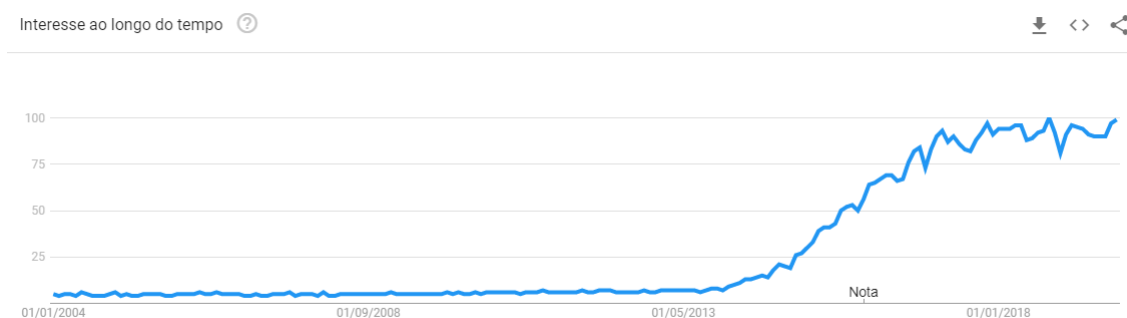


GRÁFICO 2 - TENDÊNCIAS DE PESQUISA PARA "IoT" NO MUNDO DESDE 2004 ATRAVÉS DO *GOOGLE TRENDS*

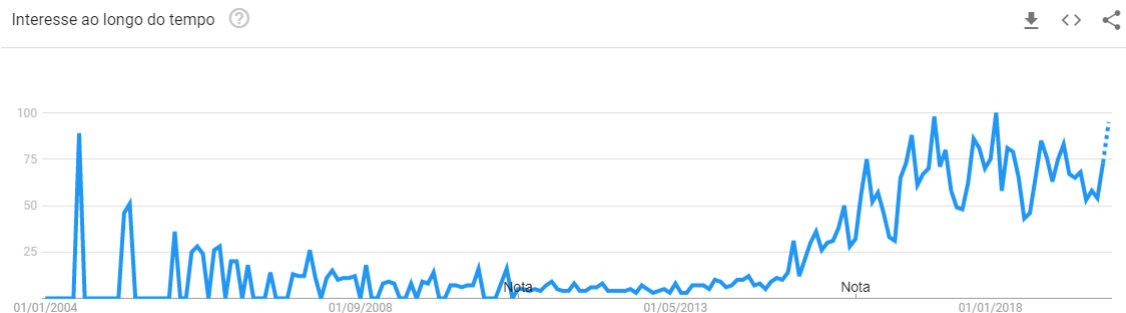


GRÁFICO 3 - TENDÊNCIAS DE PESQUISA PARA "IoT" EM PORTUGAL DESDE 2004 ATRAVÉS DO *GOOGLE TRENDS*

Pelas imagens, comprova-se um crescente interesse na Internet das Coisas em Portugal e no mundo, principalmente a partir de 2003. Em certa medida o crescente interesse pela Internet das Coisas, surge após Gartner ter acrescentado a Internet das Coisas em 2011 ao Ciclo *Hype*, gráfico 4, na publicação anual que a sua consultoria faz aos ciclos de vida da tecnologia e que cria fases para as tendências tecnológicas, surgindo no auge do pico inflado do Ciclo de *Hype* em 2014, gráfico 5.

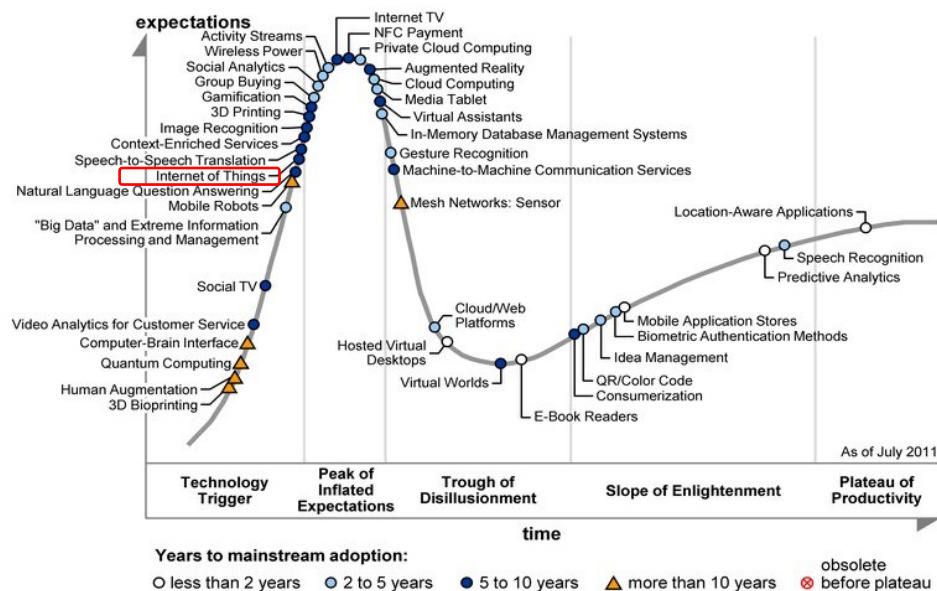


GRÁFICO 4 - CICLO DE *HYPE* DAS TECNOLOGIAS EMERGENTES DE 2011 (GARTNER, 2011)



GRÁFICO 5 - CICLO DE *HYPE* DAS TECNOLOGIAS EMERGENTES DE 2014. (RIVERA, 2014)

O Ciclo *Hype* de Gartner é apresentado na forma de um gráfico que visa mostrar as tendências da tecnologia, “fornecendo uma visão de como uma tecnologia ou aplicação evoluirá ao longo do tempo, fornecendo uma fonte sólida de informação para gerir a sua implantação no contexto específico das suas metas” (Gartner, 2019). Este gráfico, de acordo com Gartner (2019), é dividido em cinco fases do ciclo de vida da tecnologia, a saber:

- gatilho da inovação - potencial avanço tecnológico com o surgir da tecnologia;
- pico de inflado - são apresentadas aplicações bem-sucedidas da tecnologia, embora frequentemente acompanhadas de erros;
- vale de desilusão: o interesse diminui à medida que as experiências e implementações falham;
- inclinação da iluminação - produtos de segunda e terceira geração aparecem de fornecedores de tecnologia;
- platô de produtividade - a ampla aplicabilidade e relevância da tecnologia estão claramente a compensar.

Pelo exposto, comprova-se que a Internet das Coisas possui um alto potencial para mudar as mais variadas áreas do conhecimento (Zabadal, Francinny & Murta, 2017; Miorandi, Sicari, De Pellegrini, & Chlamtac, 2012), pois apresenta muitos desenvolvimentos a ocorrerem na integração dos objetos com sensores na Internet, baseada na nuvem (*Cloud*

Computing) (Li, Xu & Zhao, 2015). A Internet das Coisas tem recebido um enorme destaque em inúmeros artigos científicos e nos media. Todavia, apesar da existência de algum consenso geral de que a Internet das Coisas envolve objetos e conectividade, não existe uma formulação exata que reúna total consenso (Van Kranenburg & Bassi, 2012).

Face ao exposto, apresentar-se-ão algumas definições de Internet das Coisas de autores distintos. De entre os autores mais citados, quando se aborda a definição de Internet das Coisas, surgem Atzori, Iera e Morabito (2010), que apresentam uma definição assente no cruzamento de três paradigmas – orientação para internet (*middleware*), orientação para coisas (sensores) e orientação semântica (*knowledge*) – representados na figura 4. Assume-se que este tipo de definição surge como necessária devido à natureza interdisciplinar do assunto, todavia a utilidade da Internet das Coisas pode ser desencadeada apenas num domínio do aplicativo onde os três paradigmas se cruzam (Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S., & Palaniswami, 2013).

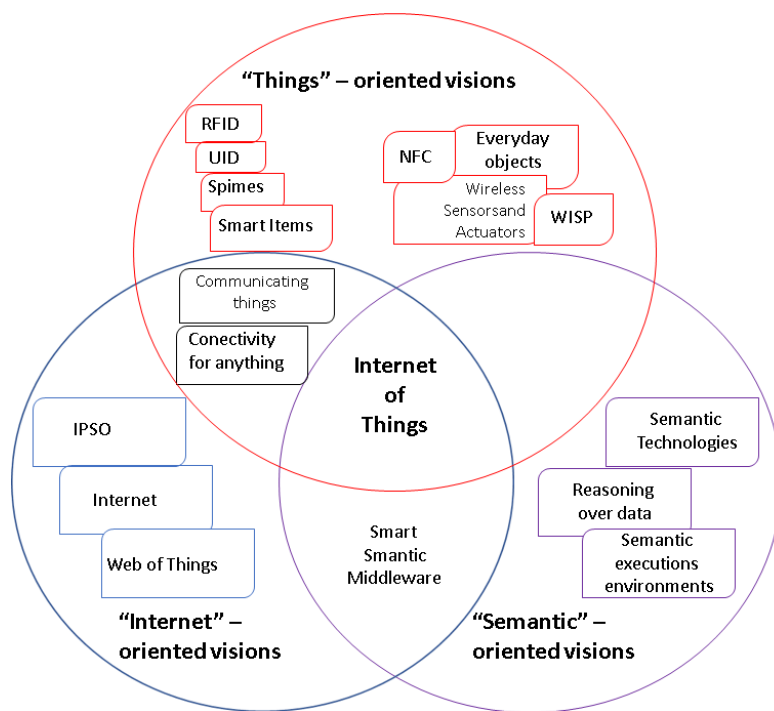


FIGURA 4 - INTERNET DAS COISAS PARADIGMA COMO RESULTADO DA CONVERGÊNCIA DE DIFERENTES VISÕES (ATZORI ET AL., 2010)

Com uma visão profunda do termo, Sundmaecker & Saint-exupéry (2010) analisam o significado da palavra “coisas” sob um prisma filosófico aristoteano, concluindo que o termo não se restringe a objetos materiais. Assim, o autor afirma que “coisas” pode ser definido

como entidades reais/físicas ou digitais/virtuais que existem, que se movem no espaço e tempo e que são capazes de ser identificadas. Para estes autores, Internet das Coisas pode ser definida como:

“a dynamic global network infrastructure with self-configuring capabilities based on standard and interoperable communication protocols where physical and virtual “things” have identities, physical attributes, and virtual personalities and use intelligent interfaces, and are seamlessly integrated into the information network” (p.43).

Esta interpretação de Internet das Coisas não como uma tecnologia, mas sim como um conceito global é também defendida no relatório de 2016 da *IERC – IoT European Research Cluster* (Jamalipour, A., Nikookar, H., & Ruggieri, 2016).

Para Xia, Yang, Wang e Vinel (Xia, Yang, 2012) “Internet of Things refers to the networked interconnection of everyday objects, which are often equipped with ubiquitous intelligence”. No mesmo texto, os autores afirmam que esta tecnologia irá aumentar a ubiquidade da internet, pois integrará todos os objetos num sistema incorporado, facto que originará uma rede fortemente presente de objetos a comunicarem com humanos ou com outros objetos.

Na definição de Gubbi et al. (2013), Internet das Coisas assume-se como algo mais centrado no utilizador e não restrito a protocolos de comunicação. Assim, Internet das Coisas é a:

“Interconnection of sensing and actuating devices providing the ability to share information across platforms through a unified framework, developing a common operating picture for enabling innovative applications. This is achieved by seamless ubiquitous sensing, data analytics and information representation with Cloud computing as the unifying framework” (p.1647).

Para O’Brien (2016), a Internet das Coisas é definida como sendo uma tecnologia que permite, através de sensores, ligar os objetos com a internet de forma a que se possa obter informações do ambiente ou de atividade que serão armazenadas e que permitirão providenciar *feedback* e controlo. Mas numa visão disruptiva quanto ao futuro, o autor

afirma mesmo que a Internet das Coisas “has been identified as the third wave of the Internet. It also has been identified as the fourth industrial revolution” (O’Brien, 2016).

Numa definição mais sistémica de Ray et al. (2016), Internet das Coisas é um ecossistema que explora e expande largamente os ambientes já existentes dos dispositivos embebidos e conectados.

Coelho (2017, p. 2), define Internet das Coisas como “um sistema que interliga dispositivos de computação, sejam eles computadores, máquinas, pessoas, animais ou objetos, e no âmbito do qual estes podem comunicar e transferir dados sem qualquer intervenção humana. Ou seja, pressupõe a ligação à Internet de todo o tipo de objetos, que comunicam com serviços e aplicações remotas”.

Santaella (2013, p. 31), refere que a Internet das Coisas é uma “extensão da internet no mundo físico, tornando possível a interação com objetos e a comunicação autónoma entre objetos”, ou seja, funciona como os sentidos do mundo. Tal como o humano possui sentidos que captam informação à sua volta que são processados pelo sistema biológico, a Internet das Coisas utiliza sensores para recolher dados que podem ser processados por sistemas computacionais.

O escopo da Internet das Coisas é a infraestrutura de computação que permitirá um ecossistema no qual existem mais “coisas” ligadas à Internet do que o número de pessoas (Ray, Jin, & Raychowdhury, 2016). Como se mostra na gráfico 6, entre 2008 a 2009 o número de dispositivos ligados à rede ultrapassou a população mundial (Mukhopadhyay, & Suryadevara, 2014).

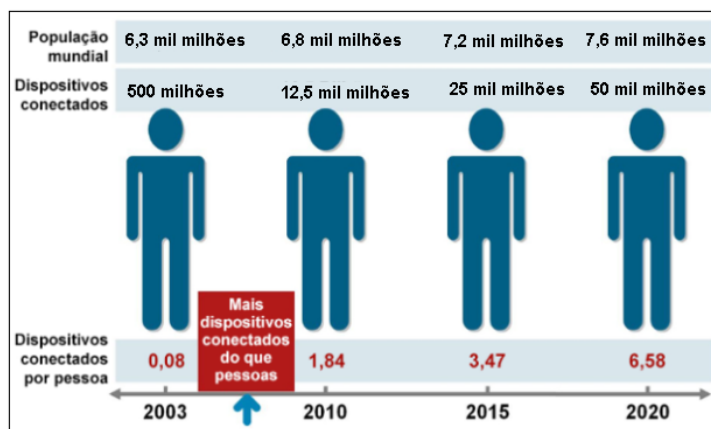


GRÁFICO 6 - O CRESCIMENTO DA *IoT* E A POPULAÇÃO MUNDIAL (EVENS, 2011)

Ou seja, ocorreu um “aumento exponencial dos objetos ligados” (Coelho, 2017, p. 2) como mostra a gráfico 7. A ideia base é que por detrás desta presença ubíqua de objetos/coisas, em redor dos indivíduos, que estes sejam capazes de medir, inferir, compreender e até mesmo modificar e atuar no ambiente em que se inserem (Botta & Donato, 2016).

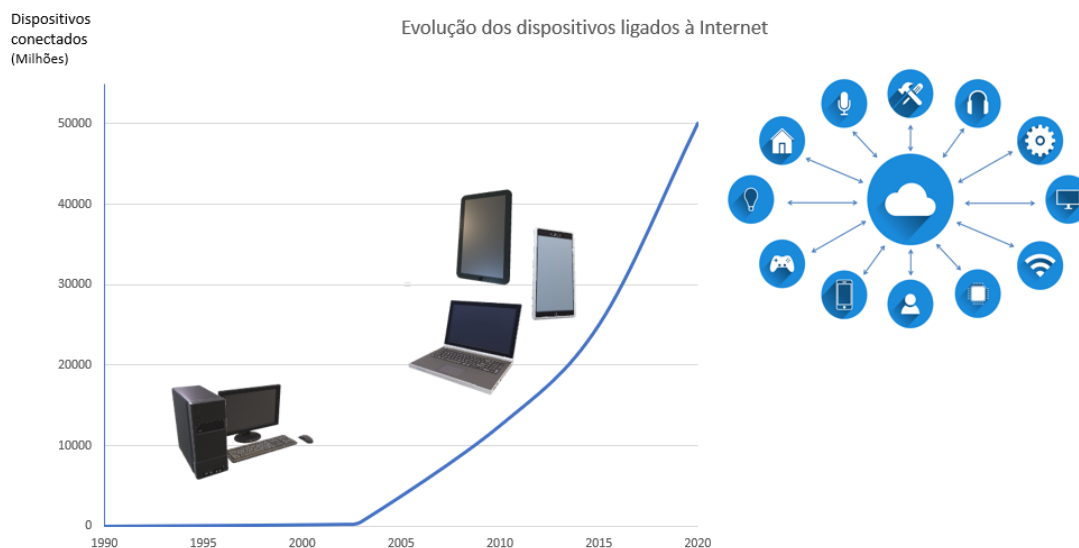


GRÁFICO 7 - EVOLUÇÃO DOS DISPOSITIVOS LIGADOS À INTERNET. ADAPTADO DE COELHO (2017)

A Internet das Coisas permite que “os objetos possam ser monitorizados e controlados remotamente a partir da rede, possibilitando uma integração plena entre os sistemas informáticos e o mundo físico” (Coelho, 2017, p. 5), através de dispositivos de computação em miniatura, plataformas de prototipagem, de baixo custo, como por exemplo, o arduino que se apresenta na figura 5.



FIGURA 5 - ARDUINO

Este dispositivo, que se designa de embebido, ou seja, por ser tão pequeno pode ser colocado em equipamentos ou caixas, podem-se ligar sensores, executar programas e comunicar com outros dispositivos ou pessoas.

Baseada nos conceitos de Internet das Coisas, Coelho (2017), apresenta uma aplicação doméstica simples, exemplificada na figura 6, constituída por um sensor de temperatura que possibilita a consulta da temperatura da casa a partir da *web* e o envio de notificação para o *smartphone* do utilizador, com possibilidade do utilizador poder dar ordem de ativação do aquecimento central.

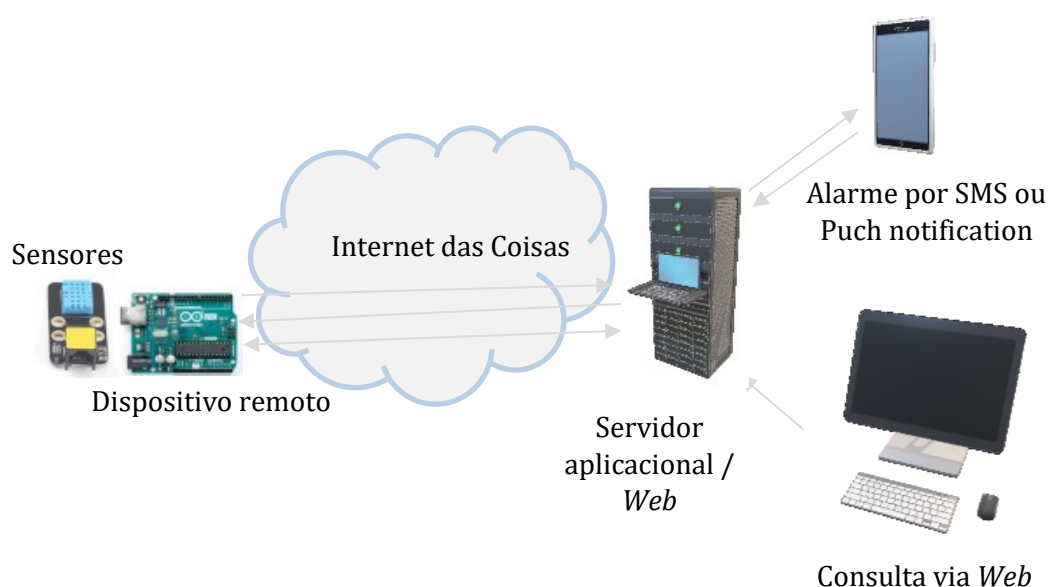


FIGURA 6 - EXEMPLO ESQUEMÁTICO DA CONCRETIZAÇÃO DE UM CASO DE *IoT*. ADAPTADO DE COELHO (2017)

Neste contexto, aparecem as cidades inteligentes e suas instituições educativas, onde a educação é um dos contextos que está a enfrentar desafios recentes de tecnologia e desenvolvimento, como a Internet das Coisas (Sun & Shen, 2016).

2.1. Internet das Coisas na Educação

No *NMC Horizont Report 2012* (Johnson, Adams & Cummins, 2012) faz-se pela primeira vez menção à aplicação da Internet das Coisas como uma futura tendência a longo prazo, quatro a cinco anos, na adoção pelas escolas. Este relatório refere a Internet das Coisas

como o passo seguinte da evolução dos objetos inteligentes onde a fronteira entre o objeto físico e a informação digital é esbatida pela sua interligação. A sua relevância, ao nível do ensino e da aprendizagem prende-se com a possibilidade de afixar estes pequenos dispositivos eletrónicos a qualquer objeto, de forma muito discreta, e usá-los para rastrear, monitorizar, manter e registar dados sobre esse mesmo objeto.

Este relatório de 2012 reforça a ideia de que a escola pode usar estes dispositivos para monitorizar, rastrear e inventariar as suas instalações e objetos, bem como conceder autorizações automáticas de acesso a alunos, professores e restante pessoal a determinados locais. Assim como, a possibilidade de “avaliar o progresso do indivíduo no coletivo da sala de aula é fascinante. Agora, os dados estão constantemente disponíveis sobre o tempo de trabalho dos alunos, sites e páginas de texto digital que eles analisam e até mesmo as suas atividades externas” (Slimp & Bartels, 2019, p. 21).

Posteriormente, o *NMC Horizont Report 2015* (Johnson, Adams Becker, Estrada & Freeman, 2015) regressa ao tema e classifica a Internet das Coisas como um importante desenvolvimento da tecnologia educativa para o ensino, num referencial a longo prazo. O seu potencial uso no ensino e na aprendizagem está finalmente a ganhar preponderância, sobretudo através do conceito de “hípersituação”, como a mais-valia da Internet das Coisas na educação. A “hípersituação” é a capacidade de amplificação do conhecimento baseado na localização do utilizador, contextualizando-o a partir da sua geolocalização. Ou seja, os alunos transportam consigo dispositivos móveis que podem recolher imensa informação interdisciplinar que é emitida pelas redondezas. Por exemplo, um aluno ao explorar um centro histórico de uma cidade pode pesquisar o seu ambiente circundante através de um cunho arquitetónico, político ou biológico, dependendo da informação enviada pelos dispositivos emissores desse seu ambiente urbana e dos seus interesses nesse momento. Na mesma linha, a *Cisco Systems*, visiona a Internet das Coisas como um ambiente sensível ao contexto, onde os objetos podem comunicar com o aluno e vice-versa para gerar experiências de aprendizagem interativas (Selinger, Sepulveda, & Buchan, 2013). Neste cenário, os alunos terão a capacidade de monitorizar o seu próprio ambiente circundante e recolherem dados em tempo real para futuro estudo, com os dados emitidos por estes ambientes ligados (Johnson, Adams Becker, Estrada & Freeman, 2015).

O *NMC Horizont Report 2015* (Johnson, Adams Becker, Estrada & Freeman, 2015), também relata que, como a compreensão sobre esta tecnologia emergente está a aumentar, as universidades estão a tentar tirar vantagem desta oportunidade para dar aos seus alunos um maior conhecimento sobre o poder da Internet das Coisas. Inclusive, menciona um projeto de um consórcio de quatro universidades com um construtor de carros elétricos e uma instituição de investigação de redes com o intuito de promover práticas sustentáveis e iniciativas de suporte à eficiência energética. Para tal utilizam sensores de dados nos veículos para investigar várias questões relacionadas com a efetividade dos transportes públicos, efeitos psicológicos nos condutores e *gamification*.

Segundo Benson (2016) a Internet das Coisas tem o potencial de produzir mais-valias significativas nas instituições do ensino, sobretudo ao nível da automatização dos seus edifícios, da gestão energética, dos sistemas de manutenção, dos sistemas de acesso aos edifícios e espaços, do controlo ambiental, dos grandes sistemas de ambientes de investigação, dos sistemas de aprendizagem académica e dos sistemas de segurança para os alunos, professores, colaboradores e público.

O surgimento dos ecossistemas de Internet das Coisas nas escolas providenciará ajuda aos professores, aos estudantes e empresários a partilhar vários tipos de dados de uma forma aberta. Os professores e alunos terão a oportunidade de mensurar e partilhar dados através do uso das tecnologias da Internet das Coisas, de uma forma que promova a diversidade no processo de aprendizagem e permita aos estudantes investigar e abordar desafios do mundo real usando dados disponibilizados pelo seu ambiente. Com o intuito de despertar o papel criativo dos estudantes utilizando a Internet das Coisas é necessário montar um ecossistema social e técnico que integre hardware, dados, conteúdos associados e serviços. Este ecossistema deverá fornecer o fácil acesso à informação, auxiliar a interpretação destes dados e potenciar os estudantes para agirem sobre as suas próprias interpretações (Joyce, Pham, Fraser, Payne, Crellin & McDougall, 2014).

O recurso à Internet das Coisas na abordagem dos temas anteriormente referidos permite fornecer ao aluno informação contextualizada com a sua idade, interesses e localização geográfica, possibilita abordar desafios reais e concretos provindos do meio envolvente, facilita ao aluno a construção do seu próprio conhecimento e a adoção da metodologia multidisciplinar. Ou seja, de acordo com o que diz Meirinhos e Osório (2014,

p. 93) favorece o “aparecimento de novas formas de aprendizagem e de formação, mais de acordo com o novo ambiente social atual”.

No mesmo sentido surge o trabalho desenvolvido sobre a Internet das Coisas na educação por Callaghan (2012), que mostra que esta pode enriquecer o ensino baseado em experiências, ajudar na gestão do ensino e expandir a educação, isto porque a sua utilização na educação permite uma grande quantidade de ligações entre objetos educacionais, gerando assim um elevado número de dados e comunicação entre diferentes tipos de objetos, bem como entre alunos e professores. Desta forma, surgem novas oportunidades de inovação, abertas para as aplicações educacionais, com o objetivo de melhorar o processo de aprendizagem, permitindo maior interação entre objetos físicos e virtuais que fornecem muitos recursos inteligentes (Marquez, Villanueva, Solarte & Garcia, 2016). O que permite adaptar o processo de aprendizagem às necessidades de cada aluno e assim, melhorar as suas competências (*Connected Living*, 2014), pois além disso, os professores podem recolher dados acerca da prestação e o desenvolvimento das capacidades dos alunos e conclui qual deles necessita mais da sua atenção a cada momento (Aldowah, Ghazal, Rehman & Umar, 2017).

Assim sendo, o professor poderá tirar partido da Internet das Coisas para “planificar e estruturar o processo educativo de uma forma aberta e flexível, que permita abordagens diversificadas, onde sejam inseridos recursos e materiais didáticos motivadores, dinâmicos, atuais, utilizando para isso uma metodologia interativa e cooperativa, colocando ao serviço da sua docência vários canais de comunicação” (Goulão & Henriques, 2015, p. 28). Até porque a Internet das Coisas em sala de aula não pode ser apenas para a “aquisição de conteúdos, é sobretudo, uma alteração de mentalidade e de postura perante o processo de ensino e aprendizagem, o docente deve acompanhar, motivar, dialogar, ser líder e mediador, fomentando e mediando uma interação humana positiva” (Goulão & Henriques, 2015, p. 28 e 29).

Desta forma, sendo esta uma “ferramenta ou recurso que permite, para além de armazenamento e transporte de informação, novas formas de acesso ao conhecimento e de relacionamento entre conteúdos e atores no processo” (Goulão & Henriques, 2015, p. 21), a sala de aula será um espaço “aberto”, onde as limitações físicas não serão relevantes para a interpretação do meio envolvente, que poderá ser monitorizado, analisado e estudado em

tempo real, criando-se disposições de “hipersituação”, criando um ambiente onde os alunos são informados pelas contribuições *crowdsourced* e observações da comunidade através de objetos ligados em rede (Johnson, Adams, Estrada & Freeman, 2015, p. 46-47). Desta forma, os alunos terão acesso a “ativos, ligados em rede, autónomos e com o controlo dos seus próprios recursos” (Buchem & Koskinen, 2013, p. 2), que estarão em constante atualização, e que permitem a automatização de muitas escolhas ou decisões tornando a aprendizagem numa experiência eficiente e otimizada (Rose, 2014). Segundo a experiência de Slimp & Bartels (2019, p. 43), a Internet das Coisas permite “expandir as opções de ensino na sala de aula, através do acesso a recursos de todo o mundo”.

Ora, dado que se reconhece que o modelo de ensino não pode continuar a pautar-se na transmissão de saberes, a Internet das Coisas apresenta-se como uma mais valia, visto que, segundo Aldowah et al. (2017) “as novas formas de troca de informação lançam bases para uma aprendizagem mais interativa e personalizada” e os dados recolhidos em tempo real “são úteis para analisar ações, interações, tendências de preferências e mudanças nos níveis das competências dos alunos” (Aldowah, Ghazal, Rehman & Umar, 2017). O professor permanece “essencial para orientar os alunos para e através dos objetos de aprendizagem” e “também devem afastar os alunos da variedade de experiências desconexas para desenvolver significado e assimilar seus novos conhecimentos, habilidades e emoções” (Slimp & Bartels, 2019, p. 35).

Para averiguar a evolução da Internet das Coisas na educação, utilizou-se mais uma vez o *Google Trends*, na qual se pesquisou o termo “*IoT na Educação*” no mundo, e obteve-se como resultado o gráfico 8. Relativamente ao conceito “*IoT na Educação*” em Portugal, quando se procura na mesma ferramenta, não aparecem resultados.



GRÁFICO 8 - TENDÊNCIAS DE PESQUISA PARA "*IoT IN EDUCATION*" DESDE 2004 ATRAVÉS DO *GOOGLE TRENDS*

Pela imagem, pode-se verificar que há um crescente interesse na implementação da Internet das Coisas na educação. Facto que se comprova pelo número de projetos educativos com recurso à Internet das Coisas, tal como mostra o quadro 4 construída a partir de três bases de dados: *B-ON*, *IEEE Xplore* e *Google Scholar*, no período entre 2014 e 2018 e tendo como palavras-chave “*IoT*”, “*Internet of Things*”, “*Education*”, “*Learning*”.

QUADRO 4 - TRABALHOS DE INVESTIGAÇÃO SOBRE A INTERNET DAS COISAS NA EDUCAÇÃO

Título	Autor	Ano	Publicado
<i>Teaching Management System with Applications of RFID and IoT Technology</i>	Ping Tan, Han Wu, Peng Li, He Xu	2018	<i>Education Sciences</i>
<i>Open Source Technologies in Teaching Internet of Things</i>	Culic, I.; Radovici	2017	<i>The 13th International Scientific Conference eLearning and Software for Education Bucharest</i>
<i>How could Internet of Things change the E-Learning</i>	Georgescu & Popescu	2015	<i>The 11th International Scientific Conference eLearning and Software for Education Bucharest Environment</i>
<i>Developing IoT Enabled Applications for Augment Engineering Education</i>	Popentiu-Vladicescu & Madsen	2017	<i>The 13th International Scientific Conference eLearning and Software for Education Bucharest</i>
<i>Internet of Things in Education: A Case Study for Learning Agriculture</i>	Birsan & Stavarache	2017	<i>The 13th International Scientific Conference eLearning and Software for Education Bucharest</i>
<i>How the Internet of Things Will Impact Schools</i>	Pierce, D.	2016	<i>The Journal</i>
<i>The Internet of Things—A survey of topics and trends</i>	Whitmore, A., A. Agarwal	2014	<i>IEEE</i>
<i>Curriculum Considerations for the Internet of Things</i>	Voas & Fellow, n.d.	2017	<i>IEEE</i>
<i>Internet of Things and its applications in E-learning</i>	Z. AjazMoharkan, T. Choudhury	2017	<i>IEEE</i>
<i>Exploring the Internet of "Educational Things"(IoET) in rural underprivileged areas</i>	Pruet, et. al	2015	<i>IEEE</i>
<i>Architecture for integrating real objects with Virtual Academic Communities</i>	V. Jhorman, A. Villanueva, D. Marquez	2015	<i>International Conference on e-Learning</i>
<i>IoT-DESIR A case study on a cooperative learning experiment in Sardinia</i>	Salis, C. , Murgia, F., Wilson	2015	<i>International Conference on Interactive Collaborative Learning</i>

<i>ICT and Internet of Things for Creating Smart Learning Environment for Students at Education Institutes in India</i>	Rahman & Deep	2016	<i>IEEE</i>
<i>Educating Internet of Things Professionals The Ambient Intelligence Course</i>	Corno, F., Russis, L., Bonino	2016	<i>IEEE Computer Science</i>
<i>A Study on Enhanced Educational Platform with Adaptive Sensing Devices using IoT Features</i>	Tew, Tang, & Lee	2017	<i>Annual Summit and Conference 2017</i>
<i>IOT Based Information Dissemination System in the field of Education</i>	Koshy, R., Shah, N., Dhodi, M., Desai	2017	<i>International Conference for Convergence in Technology</i>
<i>Motivating students with Mobiles, Ubiquitous applications and the Internet of Things for STEM</i>	Mavroudi, A. et al.	2017	<i>Global Engineering Education Conference</i>
<i>The internet of things: a survey</i>	Li, Xu, & Zhao	2014	<i>Springer Science+Business Media New York</i>
<i>Educational Robots for Internet-of-Things Supported Collaborative Learning</i>	Plaуска, I., Damaševičius	2014	<i>Springer International Publishing Switzerland</i>
<i>Three questions about the Internet of things and children</i>	Manches, Duncan, Plowman, & Sabeti	2015	<i>Association for Educational Communications and Technology</i>
<i>Educating Creative Technology for the Internet of Things - Research and Practice-oriented Approaches Compared</i>	Haan, G,	2015	<i>Wittenborg University of Applied Sciences Apeldoorn, the Netherlands</i>
<i>Internet of Things: A Survey on Enabling Technologies, Protocols and Applications</i>	Al-fuqaha, Guizani, Mohammadi, Aledhari, & Ayyash	2015	<i>IEEE Communications Surveys & Tutorials</i>
<i>Internet of Things (IoT): An Overview</i>	Kuyoro, Osisanwo, & Akinsowon	2015	<i>3rd International Conference on Advances in Engineering Sciences & Applied Mathematics</i>
<i>Future Classroom with the Internet of Things A Service-Oriented Framework</i>	Chang, Chen, & Huang	2015	<i>Journal of Information Hiding and Multimedia Signal Processing Ubiquitous International</i>
<i>A Review on Internet of Things (IoT), Internet of Everything (IoE) and Internet of Nano Things (IoNT)</i>	Miraz & Ali	2015	<i>Glyndwr University Wrexham, UK</i>
<i>Learning IoT without the "I"-Educational Internet of Things in a Developing Context</i>	Pruet, et. all.	2015	<i>DIYNetworking'15, Florence, Italy.</i>
<i>IoT in Education: Integration of Objects with Virtual Academic Communities</i>	Marquez, Villanueva, Solarte, & Garcia	2016	<i>Universidad Autonoma de Occidente, Cali, Colombia.</i>
<i>The Effect of the Internet of Things (IoT) on Education</i>	Bagheri, M., Movahed, S.	2016	<i>International Conference on Signal-Image Technology &</i>

<i>Business Model</i>			<i>Internet-Basesd Systems IEEE</i>
<i>Internet of Things for Smart Classrooms</i>	Temkar, R., Gupte, M. & Kalgaonkar, S.	2016	<i>International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)</i>
<i>Experimental Evaluation of Internet of Things in the Educational Environment</i>	Elsaadany, A. & Soliman, M.	2017	<i>Paper—Experimental Evaluation of Internet of Things in the Educational Environment</i>
<i>A Survey on Role of Internet of Things in Education</i>	Gu, S., et al.		<i>IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security, VOL.17 No.5, May 2017</i>

Quadro elaborado pelos autores deste trabalho de investigação que resume os projetos com recurso à IdC encontrados em três bases de dados: *B-ON*, *IEEE Xplore* e *Google Scholar*, no período entre 2014 e 2018

Da análise destes trabalhos de investigação, destacam-se potencialidades e aplicações da Internet das Coisas na Educação e a tecnologia necessária para a implementação da Internet das Coisa na Educação.

O quadro 5 apresenta uma sistematização das potencialidades da Internet das Coisas na Educação encontradas nestes trabalhos de investigação.

QUADRO 5 - POTENCIALIDADES DA INTERNET DAS COISAS NA EDUCAÇÃO

Dimensão	Categorias	Sub-Categorias	Frequência
Potencialidades	Educação	Criação de novas pedagogias e ferramentas para ensino	10
		Partilha informação entre alunos, professores e outras escolas	9
		Melhora o currículo	5
		Proporciona espaços de aprendizagem significativa	5
		Prepara cidadão digitais para o uso adequado das tecnologias	3
		Permite aceder rapidamente a informação	2
		Melhora a eficiência de ensino	2
		Diminuir a taxa de retenção	2
		Fornecer suporte técnico gestão da educação e ensino	1
		Permite economizar recursos	1
	Aluno	Impacto positivo na aprendizagem	10
		Recolha e armazenamento de dados relacionados com as atividades dos alunos	7
		Aprendizagem centrada no aluno, em qualquer lugar	6
		Aprendizagem colaborativa	4
		Aprendizagem mais ativa, aprende fazendo	4
		Estimula o envolvimento/interesse dos alunos na aprendizagem	4
		Aprendizagem interdisciplinar	3
		Fortalece a motivação dos alunos para a aprendizagem	3
		Ajuda a diminuir dificuldades dos alunos	3

		Permite respostas interativas em tempo real na sala de aula	2
		Impacto na criatividade dos alunos	2
		Desenvolve pensamento crítico	2
		Aprendizagem visual	1
		Melhorar a assiduidade	1
		Importante para alunos que não podem frequentar a escola (saúde...)	1
		Reduz o erro	1
	Professor	Monitorização do desempenho dos alunos	4
		Permite <i>feedback</i> em tempo real	1
		Maior controlo das tarefas	1

Quadro elaborado pelos autores deste trabalho de investigação que resume as potencialidades da IdC na Educação a partir dos projetos encontrados em três bases de dados: *B-ON*, *IEEE Xplore* e *Google Scholar*, no período entre 2014 e 2018

Como se pode verificar na tabela apresentada, a Internet das Coisas tem potencial para tornar a experiência de ensino-aprendizagem mais enriquecedora, interessante e dinâmica. Logo, apresenta-se como uma mais valia para professores, alunos e gestores na partilha de vários tipos de dados de uma forma aberta.

Os professores e alunos terão a oportunidade de recolher e analisar dados, de forma a promover o processo de ensino-aprendizagem, a permitir a pesquisa e a resolução de desafios do mundo real. Desta forma, despertará nos alunos a criatividade, a obtenção de informação contextualizada com a sua idade, interesses e localização geográfica. Possibilitando a resolução de desafios reais e concretos provindos do meio envolvente, facilitando ao aluno a construção do seu próprio conhecimento de forma interdisciplinar.

De facto, a sala de aula torna-se um espaço “aberto”, onde as limitações físicas não serão relevantes para a interpretação do meio envolvente, que poderá ser monitorizado, analisado e estudado em tempo real.

O quadro 6, apresenta uma sistematização das referências às aplicações da Internet das Coisas na Educação nos trabalhos de investigação referidos.

QUADRO 6 - APLICAÇÕES DA INTERNET DAS COISAS NA EDUCAÇÃO

Dimensão	Categorias	Sub-Categorias
Aplicações	Educação	<i>iCampus</i> , <i>MIT</i> , <i>British Telekom</i> , Universidade de <i>Essex</i> : faz uso dos espaços que habitamos (construção, salas...) como infra-estrutura de laboratório para o ensino de informática. Faz testes para a exploração da entrega de serviços digitais com base em diferentes tecnologias de rede.

		<i>ENOLAR</i> : é uma federação internacional de cerca de 300 laboratórios vivos. O <i>Living Lab</i> é um ambiente vivo que abriga pessoas e tecnologia, num ambiente que promove a inovação, o desenvolvimento e a pesquisa simbiótica.
		IoT já está presente na maioria das faculdades, na forma de <i>smartboards</i> , câmaras de segurança, luzes.
		Nas Escolas do Vale <i>Snoqualmie</i> de WASHINGTON, Diretor de Operações Bill Davis pode monitorar e controlar vários sistemas relacionados a construções a partir de um computador ou smartphone, desde o aquecimento e ar condicionado até os relógios e câmaras de segurança e as fechaduras de todas as portas.
		Os sistemas <i>HVAC</i> conectados à rede IP do distrito facilita o controlo da temperatura em cada escola, o que ajuda a economizar energia. Ter acesso remoto às câmaras de segurança e travas das portas, por sua vez, poderia ajudar a salvar vidas.
		Exemplos mais comuns da <i>IoT</i> nas escolas são sistemas de “construção inteligente” que ajudam os administradores a gerir suas instalações, como os do Vale de <i>Snoqualmie</i> .
		Uma sala de aula que pode medir o nível de interesse dos alunos monitorizando o seu comportamento usando câmaras e microfones. O impacto de diferentes parâmetros no ambiente físico, como temperatura, ruído ambiental e nível de CO ₂ na concentração dos alunos também foi analisado. Um sistema de sala de aula inteligente determinará em tempo real se o ambiente é otimizado para maximizar a capacidade do aluno de se concentrar em um determinado momento.
	Aluno	Criação de uma plataforma de nuvem que permitisse aos alunos programar os sistemas <i>IoT</i> a partir de uma interface web, tornando-a mais intuitiva e amigável
		O projeto <i>Smart Urban Farming</i> , na universidade de Bucarest, propôs usar a Internet das Coisas para monitorizar remotamente sensores que detetam humidade, temperatura e luminosidade do solo e controlam o equipamento de irrigação. Os dados em tempo real são exibidos com o uso de um aplicativo da <i>web</i> e o utilizador tem a possibilidade de controlar funções como abrir / fechar o telhado da estufa, ligar / desligar as luzes e irrigação ou até mesmo definir a temperatura desejada apenas um clique. O sistema é uma miniatura; assim, ele pode ser usado para fins educacionais: pode-se aprender a cultivar plantas ou aprender biologia de uma forma mais interativa.
		<i>My Digital Life Course</i> , Universidade Aberta, Reino Unido: o curso propõe um modelo educacional focado em experiências concretas, experiências criativas, participação ativa e aprendizagem colaborativa. Criam protótipos funcionais para aplicativos que se manifestam no mundo real - por exemplo, estações meteorológicas on-line, fabricantes de chá controlados por som, até mesmo um aplicativo para detetar atividades paranormais.
		Classe de Edifícios Sensíveis New York University: os alunos criam habitats inteligentes para os habitantes da cidade, aprendem como os sistemas de gestão de sensores funcionam e criam seus próprios protótipos.
		Um exemplo de aplicativo de <i>IoT</i> usado na educação é o Sensor <i>Glove</i> , projetado na Austrália para ajudar as crianças a aprender a língua de sinais australiana. O aluno deve usar uma luva de sensor enquanto assina,

		<p>transferindo o sinal para um computador e traduzindo para a linguagem escrita.</p> <p><i>OBSY (Observe Octopus)</i>, um protótipo desenvolvido na Tailândia, projetado para alunos do segundo grau. Ele é projetado na forma de um polvo reunindo sensores como luz, temperatura, humidade, que adquirem dados do ambiente. Ele também tem uma câmara ligada a um <i>Raspberry Pi</i> que envia dados em tempo real para um aplicativo da <i>web</i>. O objetivo do <i>OBSY</i> é ajudar as crianças a perceber o processo de cultivo de uma planta. Eles terão que observar esta experiência, aprender e tomar notas e, finalmente, tirar conclusões.</p> <p><i>Scanmarker</i>, que já está disponível nas lojas dos EUA. É uma ferramenta notável que permite ao utilizador digitalizar e copiar texto e transferi-lo para o aplicativo do computador. Ele digitaliza trinta vezes mais rápido do que um utilizador.</p> <p>No <i>Institute of Technology</i> Mumbai, Índia, propõem a Beacon em que as balizas geralmente parecem purificadores de ar do tamanho de uma palma ou adesivos colados em paredes, unidades de prateleiras ou produtos. Eles enviam identificadores de localização exclusivos para aplicativos, que são programados para responder de maneira diferente com base nos dados recebidos. Por meio desses sinais de baixa potência recebidos por aplicativos de telefone, os <i>beacons</i> permitem notificações por <i>push</i> atendidas e estrategicamente direcionadas em praticamente qualquer smartphone quando ele entra em um local predeterminado. Isso é usado no ambiente de sala de aula para enviar aos alunos notificações sobre a última tarefa e prazo que normalmente eles esquecem ou têm que ir para os professores.</p> <p>No Reino Unido e em Singapura, pela empresa britânica <i>ScienceScope</i>, os estudantes estão a recolher e a analisar dados ambientais usando sensores inteligentes</p> <p><i>Oral Roberts University</i> em Tulsa, Oklahoma, solicita aos alunos que comprem e usem a tecnologia de rastreamento de condicionamento físico da <i>Fitbit</i> para registrar os seus passos para uma aula de física, com uma meta de pelo menos 10.000 passos por dia. O Distrito Escolar Unificado de Tustin, na Califórnia, está entre os distritos do ensino fundamental e médio que estão a estudar como usar sensores de condicionamento físico e outros dispositivos portáteis para a aprendizagem.</p> <p>"<i>Smart-Box</i>", são pequenos ambientes de <i>IoT</i> que fornecem a capacidade de exibir os resultados dos programas desenvolvidos.</p> <p><i>Participate Schools</i> e o <i>NQuire</i>, os alunos realizam aprendizagens baseadas em descobertas com a ajuda de tecnologias móveis e da Web.</p> <p>O projeto <i>DISTANCE</i> está a desenvolver um ecossistema cocriado que suporta a recolha de dados de dispositivos dentro e fora do controle do indivíduo</p> <p>A Universidade de Córdoba desenvolveu um projeto educacional com o objetivo de contribuir para melhorar o ensino e a aprendizagem através da Internet das Coisas. Eles encontraram "evidências de que a Internet de Objetos, aplicada como uma ferramenta para apoiar o processo de ensino, melhora o desempenho académico dos estudantes. Além disso, usam objetos reais e associam-nos como um recurso de aprendizagem através da Internet de Objetos facilitando a aprendizagem significativa, pois permite vincular o conhecimento específico a um contexto real.</p> <p>Universidade de Helsinque (Finlândia) durante um curso experimental de aprendizado sobre problemas e projetos, sobre a melhoria de uma estufa</p>
--	--	---

		urbana em telhados, utilizou a Internet das Coisas como um meio de proporcionar uma experiência de aprendizagem adaptada aos interesses e às competências pessoais do aluno.
		<i>Pad</i> , um tablet para cada aluno que monitoriza automaticamente o seu desempenho acadêmico utilizando os dados dos testes fornecidos por eles. Cada aluno deve fazer login no servidor de provas do instituto por meio do <i>Exam Pad</i> e realizar seus testes semanais. À medida os testes são avaliados, estes podem ser analisados para medir o desempenho individual do aluno
		<i>KidFit1</i> , é um rastreador de fitness de pulseira capaz de capturar e responder à atividade física das crianças.
		O <i>hereO</i> é um relógio capaz de informar os pais sobre a localização dos seus filhos. Capturas do monitor do bebê que brotam e fornecem <i>feedback</i> sobre os padrões de sono das crianças
		<i>Teddy the Guardian</i> , é um ursinho de pelúcia digital que pode capturar e comunicar importantes “parâmetros de saúde como frequência cardíaca, saturação de oxigênio, temperatura corporal e níveis de stresse”. O urso destina-se a ser utilizado em hospitais para comunicar esta informação aos profissionais de saúde, reduzindo significativamente a ansiedade das crianças, geralmente associada a testes tradicionais.
	Professor	A <i>Tongda College of Nanjing University</i> , na China, propõe a implementação de um sistema de gestão baseado no registo de assiduidade
		O projeto da <i>University of Kent Canterbury</i> , United Kingdom, exigia que alunos e professores medissem, compartilhassem dados e adquirissem mais compreensão sobre seu ambiente de maneira agradável, mas também relacionados diretamente com o currículo, com o objetivo final de projetar a próxima geração de escolas. Após a implantação, descobriu-se que o projeto oferecia “uma nova experiência de aprendizagem, que permite que alunos e professores mergulhem diretamente nos dados gerados, estimula a discussão aberta e a descoberta e transfere o tempo da instalação para atividades de aprendizado de nível mais alto na sala de aula”.
		" <i>Smart-Box</i> ", são pequenos ambientes de <i>IoT</i> que fornecem a capacidade de exibir os resultados dos programas desenvolvidos.
		Na <i>Uttar Pradesh Noida</i> , Índia, permite ajudar os professores a monitorizar cada aluno por meio de vários aplicativos, como o aplicativo de calculadora de progresso semanal, onde as realizações semanais de cada aluno podem ser carregadas no aplicativo, que mede o desempenho do aluno por meio de várias análises e exibe gráficos para avaliação acadêmica. Isso pode ajudar a descobrir os alunos que precisam de atenção extra e, no final de cada semana, o professor saberá a quem ele precisa se concentrar na próxima semana.

Quadro elaborado pelos autores deste trabalho de investigação que resume aplicações da IdC na Educação a partir dos projetos encontrados em três bases de dados: *B-ON*, *IEEE Xplore* e *Google Scholar*, no período entre 2014 e 2018

No que diz respeito às aplicações da Internet das Coisas na Educação, fica patente que as suas abordagens ocorrem numa perspetiva de otimização e gestão das suas infraestruturas (mapeamento de equipamentos, eficiência energética, conforto na sala de aula, etc) e segurança (gestão de acessos, etc).

Esta mostra-se também útil num contexto de aprendizagem, através da proatividade individual do professor que vislumbra uma mais valia para os seus alunos e disciplina.

Tendo por base uma filosofia de *DIY (Do It Yourself)* encetam-se já uma série de projetos com recurso à Internet das Coisas em contexto de sala de aula, que mostram a relevância, ao nível do ensino e da aprendizagem com a possibilidade de afixar estes pequenos dispositivos eletrónicos a qualquer objeto, de forma muito discreta, e usá-los para recolher, monitorizar e registar dados sobre esse mesmo objeto.

A aplicação da Internet das Coisas na Educação tem grande interesse e utilidade pois oferece ao aluno a capacidade de monitorizar o seu próprio ambiente circundante, recolhendo dados em tempo real gerando experiências de aprendizagem interativas.

Assim, da ligação de cada vez mais objetos à Internet surgem novas aplicações com utilizações e possibilidades infinitas que, tal como nos exemplos encontrados, ajudam a ultrapassar obstáculos.

O quadro 7, apresenta uma sistematização das referências à tecnologia necessária na implementação Internet das Coisas na Educação na amostra de artigos estudados.

QUADRO 7 - TECNOLOGIA NECESSÁRIA NA IMPLEMENTAÇÃO DA INTERNET DAS COISAS NA EDUCAÇÃO

Dimensão	Categorias	
Tecnologias	Os principais componentes do mundo da <i>IoT</i> incluem: sensores / atuadores, comunicação entre servidores ou plataformas de servidor, plataformas de <i>middleware</i> , mecanismos analíticos de dados e aplicativos desenvolvidos em dispositivos móveis.	
	Arduino	Placas de desenvolvimento
	Raspberry PI	
	Dragon	
	Intel Joule	
	Minnow	
	Wylodrin STUDIO	A plataforma permite que os alunos se liguem facilmente aos dispositivos e implantem aplicativos que eles escrevem numa interface intuitiva. O <i>Wylodrin STUDIO</i> procura na rede os dispositivos disponíveis e exibe-os aos alunos, estes podem-se ligar a qualquer um deles. Depois disso, os alunos podem escrever aplicativos em várias linguagens de programação, até mesmo visuais, em um editor da <i>Web</i> e, com um clique de um botão, os aplicativos são projetados no quadro.
	FOG	Consiste em dispositivos, sensores, dados e a nuvem. Ao contrário de um computador / <i>laptop</i> ou <i>tablet</i> , os dispositivos de <i>IoT</i> podem aceder a hardware específico, como luzes, sensores e motores.

Sensores / Atuadores	Os sensores são dispositivos que monitorizam características do ambiente ou outros objetos, como temperatura, humidade, movimento e quantidade. Quando vários sensores são usados juntos e interagem, eles são chamados de rede de sensores sem fio (WSN). As redes de sensores sem fio contêm os próprios sensores e também podem conter <i>gateways</i> que recolhem dados dos sensores e transmitem-nos para um servidor. Enquanto os sensores "detetam" o estado de um ambiente ou objeto, os atuadores executam ações para afetar o ambiente ou o objeto de alguma forma. Atuadores podem afetar o ambiente emitindo som, luz, ondas de rádio ou até mesmo cheiros.
Plataformas de <i>middleware</i>	Encontram-se entre o hardware e os dados da <i>IoT</i> e os aplicativos que os desenvolvedores criam para explorar a <i>IoT</i> . Assim, o <i>middleware</i> ajuda a reunir uma grande quantidade de dispositivos e dados de uma forma que permite aos desenvolvedores criar e implantar novos serviços de <i>IoT</i> sem precisar escrever códigos diferentes para cada tipo de dispositivo ou formato de dados.
<i>Smart Devices</i>	Serão as 'coisas' ligadas que poderiam responder aos eventos do utilizador. Essas coisas podem ser dispositivos como: <i>smartphone</i> , computador ou <i>tablet</i> . Para simplificar, qualquer objeto que pertença ao aluno e esteja ligado ao sistema é um dispositivo inteligente.
<i>Ethernet</i>	Para que as coisas - objetos - se comuniquem umas com as outras e com a internet, é necessário integrar um sistema de comunicação sem fio (<i>Wi-Fi</i> , <i>Bluetooth</i> ou <i>ZigBee</i>) ou com fio (<i>Ethernet</i>). As tecnologias de comunicação incluem a identificação por rádio frequência (<i>RFID</i>) usada na identificação e rastreamento de objetos; <i>Bluetooth</i> usado em ligação de dois pequenos dispositivos entre si; <i>ZigBee</i> para criação de redes <i>peer</i> automáticas; <i>Links RF</i> de <i>Wi-Fi</i> ; e as redes celulares.
<i>Wi-Fi, Bluetooth ou ZigBee</i>	
<i>Virtual Academic Communities (VAC)</i>	Os objetos passam de elementos passivos em ambientes educacionais para se tornarem objetos mais ativos e mais envolvidos no processo de ensino-aprendizagem.
<i>Twine7 da Super Mechanical</i>	É uma pequena caixa descrita como “a maneira mais simples de conectar coisas à Internet” - permite que os utilizadores liguem praticamente qualquer objeto físico a uma rede local. O fio integra sensores com um serviço baseado em nuvem, permitindo fácil configuração. Basta apontar o fio para uma rede <i>Wi-Fi</i> e os sensores são reconhecidos imediatamente pelo aplicativo da <i>web</i> , o que reflete o que os sensores veem em tempo real.
<i>ThingSpeak</i>	É um serviço oferecido pelo <i>ThingSpeak</i> que é executado na nuvem para ajudar construindo projetos ligados e lançando produtos ligados a Internet das Coisas.
<i>Pachube, Nimbits, ThingSpeak, iDi, SensorCloud, Sen.Se, Exosite, EVRYTHNG, Paraimpu e Manybots</i>	Especificados para a gestão de dados. O <i>Nimbits</i> é uma plataforma de desenvolvimento e um servidor de banco de dados para processar e controlar sensores em uma nuvem distribuída.

Quadro elaborado pelos autores deste trabalho de investigação que resume as tecnologias necessárias para a implementação da IdC na Educação a partir dos projetos encontrados em três bases de dados: *B-ON*, *IEEE Xplore* e *Google Scholar*, no período entre 2014 e 2018

À medida que as diversas tecnologias emergem, a baixo custo e em formas portáteis, tornam-se acessíveis a todos, logo estas não podem ser subestimadas, até porque diariamente os alunos transportam consigo dispositivos móveis que permitem a recolha e partilha de informação interdisciplinar contextualizada com a sua idade, interesses e localização geográfica e permite a resolução de problemas reais e concretos, facilitando a sua construção de conhecimento.

Pelo exposto, pode-se verificar que a Internet das Coisas tem impacto na aprendizagem do aluno, exigindo dele um papel mais ativo e permitindo trabalhar o currículo de forma interdisciplinar com a exploração de assuntos que vão ao encontro dos seus interesses e contextos, apresentando-se tão promissora, quanto os desafios que permite na Educação.

2.2. Impacto

O conceito de impacto, de acordo com a opinião de Burdge e Vanclay (1995, p. 59) “inclui todas as consequências sociais e culturais provocadas nas populações e que alteram os modos de vida destas”, referindo-se principalmente ao diagnóstico e intervenção. Para estes autores impactos sociais abrangem a alterações aos modos como as pessoas vivem, trabalham, se relacionam e organizam já os impactos culturais, abrangem mudanças nas normas, nos valores e nas crenças (Burdge, R; Vanclay, 1995).

No CAD/OCDE (2010), referem-se ao impacto como sendo “efeitos de longo prazo, tanto positivos como negativos, primários e secundários, produzidos por uma intervenção de desenvolvimento, previstos ou não”.

Já Sampaio (2010, p.9) refere-se ao impacto como “a capacidade de medir elementos da vida social relacionados com a melhoria da qualidade de vida, incluindo as relações entre os indivíduos e as organizações”.

Para Van der Berg (2011, p. 11), o impacto “não é definido como uma relação mas como um tipo de estado final ou uma fotografia dos efeitos passado bastante tempo depois do fim da intervenção”.

O impacto é, na opinião de Amaral (2013), “o último elo na chamada cadeia de resultados, que relaciona os *inputs* de uma intervenção de desenvolvimento com os seus resultados de médio e longo prazo”. Neste sentido, torna-se importante avaliar o impacto de uma determinada intervenção visto que esta contribui para “a tomada de decisão acerca do futuro da intervenção e da sua possível aplicação/transposição para outro contexto ou aumento da sua dimensão (*scale up*), na medida em que verifica aquilo que funciona e aquilo que não funciona e se as características que funcionam podem ser transpostas ou redimensionadas”(Amaral, 2013). Segundo o mesmo autor, a sua avaliação não há um método específico, há vários os métodos que permitem inferir a causalidade e determinar o impacto de uma intervenção (Amaral, 2013).

Contudo, o impacto “tem vindo a ser interpretado cada vez mais como uma relação causal entre as ações de uma determinada intervenção e as alterações provocadas por estas nos indicadores e nos comportamentos dos beneficiários finais” (Amaral, 2013). Neste sentido, a Internet das Coisas, para além de facilitar vida, os objetos modernos e inteligentes podem reforçar a identificação com a qual os jovens se pretendem apresentar (Yarrow, 2014).

Ora, sendo esta uma geração *multitasking*, vai ao encontro das palavras de Lancaster e Stillman (2010, p. 20), quando este refere que “[...] esta é uma geração que mal conhece um mundo sem computador pessoal. A maioria teve acesso a informações, diversão ou a outras pessoas com um clique desde criança”.

A geração que hoje frequenta a escola é impaciente, ávida na procura de informações rápidas e de fácil acesso, pois pertencem a geração que “exige informações disponíveis vinte e quatro horas por dia, sete dias por semana, e que possam aceder em qualquer lugar” (Moraes, 2011, p. 76).

A Internet das Coisas, pode corresponder a esta “população ávida de uma estrutura que lhe permita uma participação ativa, que lhe permita ter relevância social na identificação e na resolução de problemas que lhe digam respeito e também na produção de talentos, interesses e recursos” (Branquinho, Gaspar, Guedes & Matos, 2019, p. 26).

Com a experiência que temos com o impacto que a internet já teve em todas as áreas da sociedade, em específico na educação, esta aparece como uma extensão desta transformando essencialmente a forma como nos relacionamos com as coisas ao nosso redor. Em simples ações do dia a dia é possível observar o dinamismo com o qual a tecnologia se propaga. A nossa tarefa de pensar antes de agir torna-se reduzida, afinal, temos em mãos equipamentos eletrônicos para nos guiar nas decisões e na busca de informações.

O impacto da Internet das Coisas apresentado Popescu e Georgescu (2015), tem em atenção os seguintes tópicos:

- ubiquidade e onnipresença - todos os dispositivos estão equipados com ligação à internet;
- miniaturização e invisibilidade - os dispositivos são cada vez menores e mais transparentes, o que pode trazer problemas ao nível da inspeção, auditoria, controle de qualidade e procedimentos contáveis;
- ambiguidade - a distinção entre os objetos naturais, artefactos e seres será mais difícil;
- identificação difícil - para estarem ligados à *IoT*, os objetos serão exércitos com identidade própria, o que poderá levantar grande interesse e causar sérios problemas de segurança e controle num mundo globalizado;
- ultra-conetividade - as ligações vão aumentar em número e alcançar escalas sem precedentes de objetos e pessoas;
- comportamento autónomo e imprevisível - os objetos interligados podem interferir espontaneamente em situações humanas e de formas inesperadas para os utilizadores ou os designers uma vez que pessoas e coisas estarão lado a lado na *IoT* criando sistemas híbridos com comportamentos inesperados;
- inteligência incorporada - os objetos serão inteligentes, dinâmicos e com comportamentos pois serão extensões da mente e do corpo humano (*pacemakers*, próteses, ... que se podem tornar inteligentes);

- sendo privados destes dispositivos pode haver problemas – o caso dos adolescentes como se consideram cognitiva ou socialmente sem o *Google*, ou telemóvel;
- difícil controlo - será difícil gerir e controlar os fluxos de informação que serão facilitados, bem como as transferências serão mais rápidas e baratas.

Assim sendo, um dos receios prende-se com a facto de estarmos caminhar para nos tornarmos cada vez mais ligados, “correndo o risco de ficarmos mais desligados e dispersos internamente; mais ocupados e menos produtivos; mais distraídos e menos conscientes; com mais coisas e com menos sentido; fazendo mais e pensando menos; poderosos e impotentes ao mesmo tempo” (Gabriel, 2018, p. 46).

Ora, sabendo que existem benefícios e riscos, temos é de “compreender como podemos viver esta atividade de forma que seja positiva na nossa vida e promotora de bem-estar” (Andrade, 2019, p. 36). Branquinho et al. (2019, p. 17) propõe que se crie um “*networking* que influencie e promova a saúde e o bem-estar de toda uma geração e crie um espaço intergeracional”.

Destaca Patrão e Sampaio (2016, p. XXIV) que, “alguns estudos com jovens apontam como desvantagem para a saúde no geral o uso excessivo da internet, que pode ser causa ou efeito de problemas emocionais e relacionais”. Mas o mesmo autor refere que “a questão central é desde logo perceber se existe um uso específico ou generalizado, isto é, se há um consumo excessivo de funções específicas *online* ou se existe um consumo multidimensional associado a passar o tempo *online* sem atividade específica”.

Uma forma de avaliarmos o impacto da Internet das Coisas na aprendizagem dos alunos passa por medirmos a magnitude do efeito e, tal como num sismo, pode ser quase impercetível, praticamente não causar danos, ou ser sentido e causar estragos avultados (Silva, H & Lopes, 2015).

Visto que, vários são os autores que consideram que a magnitude do efeito é uma ferramenta importante na divulgação e interpretação da eficácia de um método (Conboy, 2003; Schagen & Holdgen, 2009). Hattie (2009), propõe um barómetro da magnitude do

efeito, como se mostra no gráfico 9, ou seja, uma escala que permite quantificar o valor do impacto na aprendizagem dos alunos.

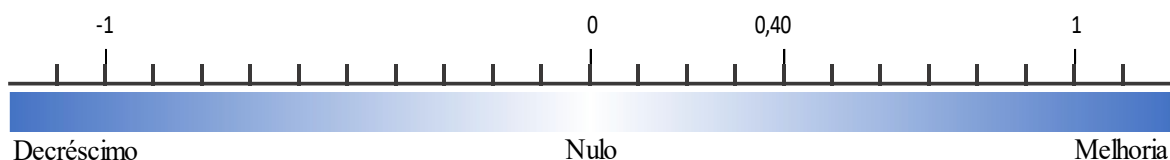


GRÁFICO 9 - ESCALA DA MAGNITUDE DO EFEITO. ADAPTADO DE HATTIE (2009)

De acordo com a descrição de Silva & Lopes (2015), para que um método possa ter impacto na aprendizagem dos alunos, o seu valor terá que ser superior a 0,40. Sendo que, para uma magnitude do efeito igual a 1 corresponde a uma melhoria de 50% na aprendizagem, na qual a classificação do aluno passa de nível 3 para nível 5. O mesmo autor, refere três formas de medir a magnitude do efeito:

- quantificar a magnitude da diferença de aprendizagem entre dois grupos de alunos submetidos a uma intervenção em que o professor usa dois métodos diferentes, comparando a eficácia das diferentes intervenções (Silva & Lopes, 2015, p. 192);
- quantificar a diferença de aprendizagem entre dois momentos de aplicação de um teste de semelhança ou do mesmo teste aos mesmos alunos – avalia o desenvolvimento da aprendizagem ao longo do tempo (Silva & Lopes, 2015, p. 192);
- quantificar a diferença de aprendizagem de um mesmo grupo de alunos sujeitos a uma intervenção específica, investigando a influência da intervenção particular (Silva & Lopes, 2015, p. 192).

Para calcular o valor da magnitude do efeito, Becker (2009), utiliza a seguinte fórmula:

$$\text{Magnitude do efeito} = \frac{\text{Média(pósteste)} - \text{Média(préteste)}}{\text{Média dos desvios padrão}}$$

Na utilização da magnitude do efeito devemos ter em consideração que, se a amostra for muito pequena, menos que trinta participantes, não devemos fazer generalizações e assim como se os valores dos alunos forem atípicos podem distorcer o resultados (Silva, H & Lopes, 2015).

Segundo Hattie (2009), para o sucesso dos alunos, tem mais importância as características dos professores e os princípios de ensino e aprendizagem eficazes do que os métodos. A diferença está, na opinião de Silva e Lopes (2015, p. 198), em “personalizar a aprendizagem, obtendo maior precisão sobre os progressos dos alunos e garantir a aprendizagem profissional dos professores sobre como e quando proporcionar aos seus alunos estratégias de ensino e de aprendizagem diferentes ou mais eficazes”.

Pelo exposto no ponto anterior, a Internet das Coisas pode dar resposta a estas necessidades. No entanto, como qualquer nova tecnologia, a Internet das Coisas também coloca um conjunto de desafios no que diz respeito à segurança.

2.3. Segurança da Internet das Coisas

Com o aumento do número do número de objetos e pessoas a utilizarem a Internet das Coisas, maior é o fluxo de dados que circula, podendo colocar em risco a segurança das informações privadas ou de controlo do ambiente.

Assim sendo, dada a relevância da Internet das Coisas para a Educação, torna-se necessário e importante analisar a sua segurança para que possam ser utilizadas adequadamente nas nossas vidas, designadamente no processo educativo (Valente, A. & Osório, 2016).

O conceito de segurança, segundo Valente e Osório (2016, p. 23), é um “aglomerador dos incidentes acidentais e intencionais, assumidos que a abordagem requer a análise das

vulnerabilidades e dos riscos associados ao comportamento das pessoas e às debilidades das infraestruturas”.

Como a segurança será um fator facilitador fundamental da maioria dos aplicativos de Internet das Coisas, os mecanismos também devem ser projetados para proteger as comunicações ativadas por essas tecnologias (Sharma S, Puthal D, Tazeen S, Prasad M, 2017).

Neste sentido, apresentam-se três preocupações com a utilização da Internet das Coisas:

- “prevenção de riscos, por intrusão e ação mal-intencionada, para segurança de pessoas e bens, nomeadamente envolvendo sistemas críticos (Coelho, 2017, p. 17);
- “proteção de dados pessoais, um tema de privacidade, nomeadamente garantindo que os dados recolhidos ou correlacionados não são usados para fins diferentes daqueles que foram previstos inicialmente” (Coelho, 2017, p. 17);
- potencial grande volume de dados recolhidos, que coloca desafios tecnológicos e práticos que não são de desprezar (Coelho, 2017, p. 17);

Como reconhecem Burns, McDermid e Dobson (1992), os danos que decorrem das falhas de segurança podem emanar diretamente do incidente causal ou resultar da nossa exposição e permeabilidade às ações deliberadas de outros.

Pelo exposto, a segurança de um sistema Internet das Coisas tem de ser pensada aquando da implementação do projeto, de forma a garantir segurança. Isto porque, por exemplo, se estiver a medir a humidade do vaso de uma planta, não parece envolver grandes problemas de segurança. Mas poderá ficar uma situação complicada caso, como refere Coelho (2019), alguém comprometa o sensor e a partir daí passe a ter acesso à rede interna e conseqüentemente a ficheiros do computador. Uma forma de contornar esta situação seria “colocar o sensor numa rede fisicamente separada da rede interna” (Coelho, 2017, p. 17).

Na sociedade de informação em que nos encontramos tem de haver um equilíbrio entre o direito à informação e a segurança das pessoas e dados. Assim sendo, Whitman e Mattord (2012) estabeleceu um modelo conhecido como tríade CID, figura 7, onde de forma a estabelecer os objetivos de segurança introduz os conceitos de confidencialidade, integridade e disponibilidade.

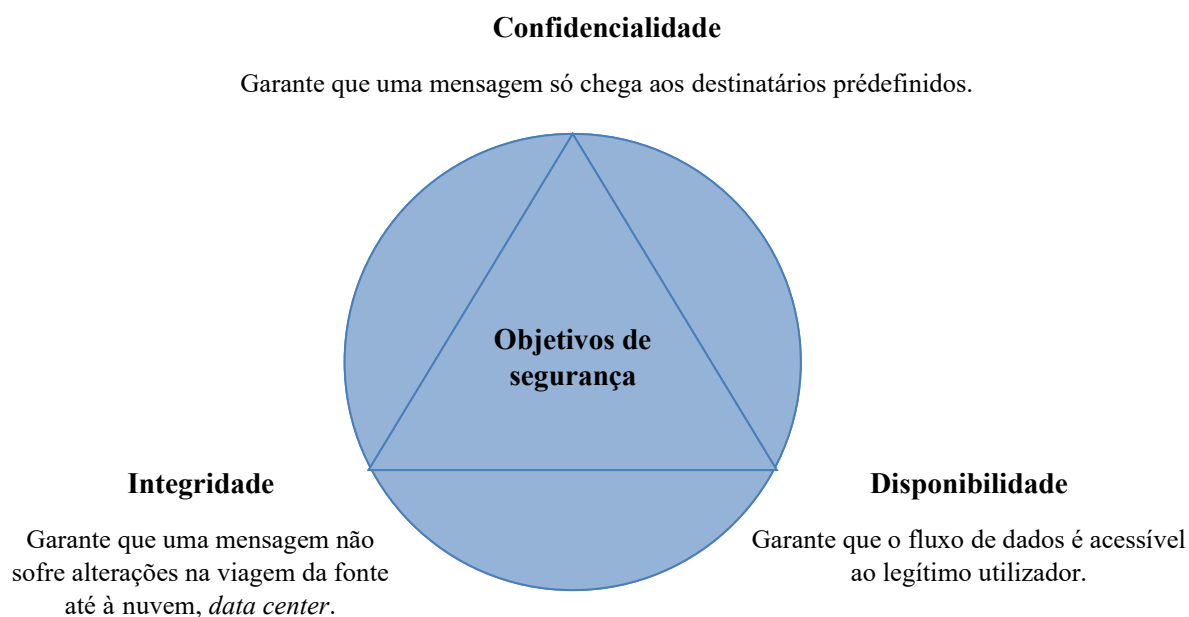


FIGURA 7 - MODELO DA TRÍADE CID (WHITMAN & MATTORD, 2012)

Para Mendez, Diego, Ioannis e Baijian (2018), o mecanismo de segurança passa apenas por fornecer: identidade, única e forte; autenticação, na qual os dados são provenientes de fontes legítimas e autorização, em que apenas legítimos utilizadores podem fazer análise de dados.

No âmbito público, o uso da Internet das Coisas, deve respeitar o quadro legal de proteção de dados pessoais em que, o órgão público deverá assegurar a segurança dos dados e proceder à recolha do registo de consentimento da obtenção de dados. Tal como refere Coelho (2017, p. 214) “os riscos de utilização de uma tecnologia não nos deve desincentivar de a utilizar, mas, obviamente, têm de ser tidos em conta e devidamente mitigados”. Até porque, ignorar as mudanças em curso seria escolher a cegueira em relação ao que se passa à nossa volta” (Nóvoa & Amante, 2015, p. 25), temos de compreender que, segundo Valente

e Osório (2016, p.47) “o risco pode ter interesse pedagógico e que, para educar os jovens e as crianças, é necessário compreender o que eles querem ou podem aprender”.

Assim sendo, um dos desafios das escolas passa por conseguir adaptar-se às mudanças tecnológicas e, através de novas ferramentas, proporcionar uma melhor experiência para os seus alunos.

2.4. Desenvolvimento de *software* – plataforma educativa

Dada a explosão tecnológica e a necessidade de encontrar novas ferramentas que auxiliem no processo de ensino e aprendizagem, surge a necessidade de desenvolvimento de software educacional, ou seja, de uma ferramenta técnica pedagógica, com objetivos educacionais estabelecidos para o ensino e aprendizagem do público alvo (Ramos, 1999).

Assim sendo, um *software* educativo que pretenda apresentar-se como uma ferramenta de ensino multidisciplinar e responda às necessidades de alunos e professores deve seguir um conjunto de parâmetros (CERCIFAF. QUID, 2018):

- estar bem estruturado,
- utilizar adequadamente os recursos tecnológicos,
- oferecer *feedback* das atividades,
- possuir interface amigável,
- ser de fácil execução
- definir bem o público alvo

Neste sentido, segundo Winckler, et al. (2000), *frontend* deve ter algumas características como:

- as páginas - coloridas e nítidas para serem agradáveis ao público;
- os botões - grandes e de fácil execução, que permita uma fácil navegação;
- as atividades - variadas e criativas, que estejam relacionadas com o quotidiano do utilizador com figuras conhecidas e de preferência que já tenham sido

trabalhadas na forma tradicional para reforçar a aprendizagem e realizar comparação da qualidade de ensino e analisar o interesse despertado;

- *feedback* - oferecer o retorno dos resultados, tanto de acertos como de erro. Para que se possibilite uma aprendizagem, deve ser apropriado com uma resposta que mostre ou distinga o certo do errado e que também forneça soluções.

De forma a garantir o exposto, Gartner (2019) introduz o conceito de gestor de projetos, ou seja, introduz a necessidade de “aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas nas atividades do projeto para atender aos requisitos do projeto”. Contudo, dado que a sociedade se tem tornado mais exigente e dinâmica há a necessidade de utilizar técnicas e ferramentas de gestão de projetos que fogem do método tradicional (Lopes, 2017), caracterizado por se apresentar inflexível, pesado, lento e seguindo o modelo de cascata, figura 8, que “sugere que uma etapa de um projeto só se inicie após a conclusão da etapa precedente. Desta forma, como podem acontecer erros nas etapas iniciais, o projeto corre riscos de atrasar e aumenta do custo final do projeto” (Sommerville, 2007, p. 67).

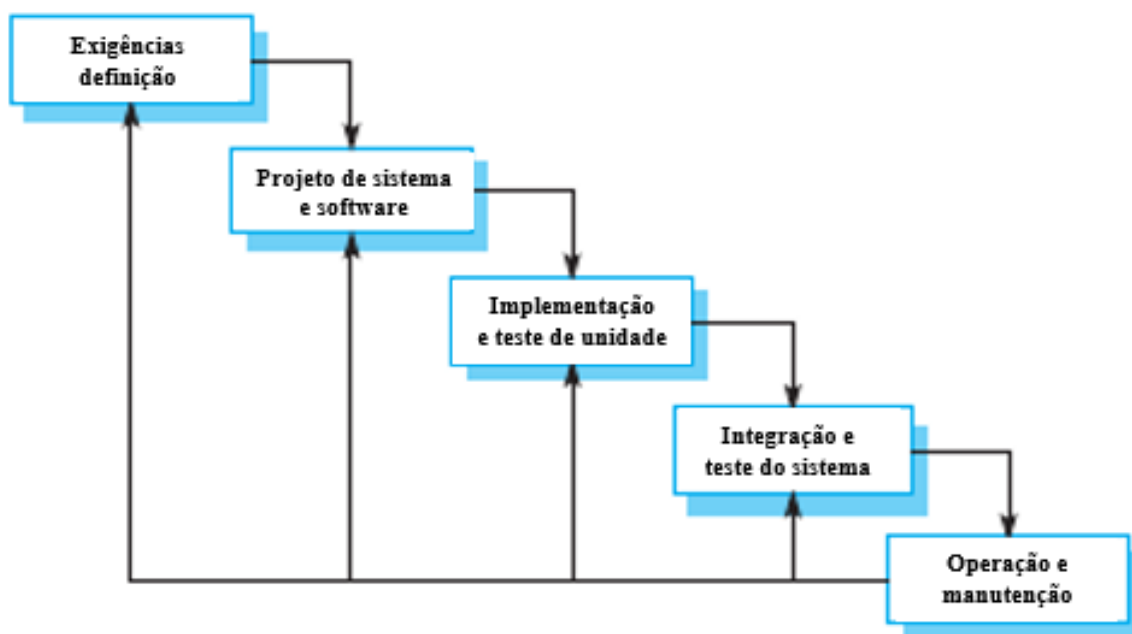


FIGURA 8 - CICLO DE VIDA DO SOFTWARE EM CASCATA (SOMMERVILLE, 2007, p. 66)

Neste cenário, com intensão de procurar novas formas para melhorar a velocidade de desenvolvimento, evitando processos demorados e burocráticos dos métodos tradicionais

(Nogueira, M.; Zamaro, 2014), dezassete profissionais de desenvolvimento de *software* assinaram, em 2001, o Manifesto para o Desenvolvimento Ágil de *Softwares* (Terlizzi & Biancolino, 2014).

Esta metodologia utiliza uma abordagem de planeamento, execução interativa e incremental, voltados a processos empíricos (Nogueira & Zamaro, 2014) e, segundo Sommerville (2007, p. 397), partilha de um conjunto de princípios, como se apresenta no quadro 8.

QUADRO 8 - PRINCÍPIOS DO MÉTODO ÁGIL

Princípio	Descrição
Envolvimento do cliente	Os clientes devem estar intimamente envolvidos em todo o processo de desenvolvimento. Seu papel é fornecer e priorizar novos requisitos de sistema e para avaliar as iterações do sistema.
Entrega incremental	O software é desenvolvido em incrementos com o cliente especificando os requisitos a serem incluídos a cada incremento.
Pessoas não processam	As habilidades da equipa de desenvolvimento devem ser reconhecidas e exploradas. Os membros da equipa devem desenvolver à sua maneira sem processos prescritivos.
Aceite a mudança	Espere que os requisitos do sistema sejam alterados, então projete o sistema para acomodar essas alterações.
Mantenha a simplicidade	Concentre-se na simplicidade no software que está a ser desenvolvido e no processo de desenvolvimento. Trabalhe ativamente para eliminar a complexidade do sistema.

Adaptado Sommerville (2007, p.397)

Os projetos ágeis consistem na combinação de um conjunto de ciclos menores – *sprints*, como se mostra na figura 9. Cada um destes ciclos é um projeto em miniatura com os seguintes passos: *backlog*, planeamento, *design*, teste de desenvolvimento e implementação, dentro dos pré-definidos do trabalho.

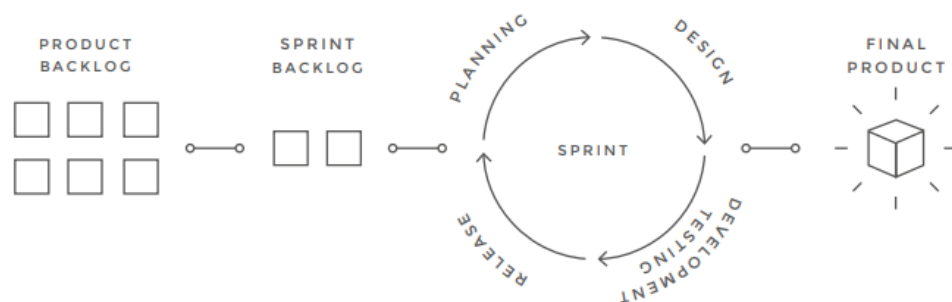


FIGURA 9 - CICLO DE DESENVOLVIMENTO ÁGIL. (ALTEXSOFT - SOFTWARE R&D ENGINEERING, 2019)

Assim, em cada iteração, novos recursos são adicionados ao produto, o que resulta no projeto em crescimento gradual.

Desta forma, esta metodologia de desenvolvimento Ágil permite criar uma plataforma de aprendizagem em que, segundo Andrade (2012, p.66) “os objetos educativos e as estratégias pedagógicas podem aproximar-se das suas capacidades de multitarefa, acesso aleatório, visualização gráfica, diversão, fantasia e conectividade entre pares que alguns ambientes educativos tipicamente ignoram ao manter, ainda, o professor como o *Information Provider* que planeia estímulos e distribui reforços”.

Em suma, neste capítulo podemos concluir que a tecnologia deve ser rentabilizada em contexto educativo. Por um lado, porque os alunos que atualmente frequentam a escola são fruto de uma sociedade tecnologicamente evoluída, logo estão familiarizados com estas ferramentas e, por outro lado, permitem-lhes estudar em qualquer lado, a qualquer hora. Esta apresenta-se ainda, promissora no desenvolvimento da motivação na aprendizagem ao proporcionar desafios dinâmicos e interativos, com a exploração de múltiplos lugares em tempo real.

Parte II – FUNDAMENTAÇÃO EMPIRICA

“Estamos aqui. Interrogamos símbolos persistentes.
É a hora do infinito desacerto-acerto.
O vulto da nossa singularidade viaja por palavras
matéria insensível de um poder esquivo.
Confissões discordantes pavimentam a nossa hesitação.
Há uma embriaguez de luto em nossos atos-chaves.
Aspiramos à alta liberdade
um bem sempre suspenso que nos crucifica.
Cheios de ávidas esperanças sobrevoamos
e depois mergulhamos nessa outra esfera imaginária.
Com arriscada atenção aspiramos à ditosa notícia de uma
perfeição especialista em fracassos.
Estrangeiros sempre
agudamente colhemos os frutos discordantes”.

Ana Hatherly

Capítulo III – CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS

“Anzóis são métodos.

Assim como os anzóis predeterminam os resultados da pescaria, os métodos predeterminam o resultado da pesquisa. Porque os métodos são preparados de antemão para pegar o que desejamos pegar”.

(Alves, 2003)

Investigar em educação não é uma atividade linear e mecânica. A sua pluridimensionalidade oferece múltiplas abordagens e enfoques. A interatuação de uma multiplicidade de variáveis, a dificuldade em delimitar o objeto de estudo confere à investigação em educação uma especificidade própria.

Ora, sendo a realidade educativa dinâmica e em mutação permanente, esta deverá ser estudada de forma complexa, pois a diversidade paradigmática é essencial na investigação em educação.

Por conseguinte, este capítulo desenvolve-se em torno da metodologia, passando pelas técnicas e instrumentos de recolha de dados, contextualização da investigação e sua amostra, até à apresentação do projeto *SOLL*, onde se expõe a plataforma de aprendizagem *online*, o *kit* para recolha de dados e o contexto da estufa.

1. Metodologia

A metodologia de investigação consiste, segundo Gil (1989), na descrição da estrutura de um estudo através da explicação dos procedimentos, métodos e técnicas necessárias ao desenvolvimento da investigação com o intuito de obter conhecimentos seguros e chegar à veracidade dos factos. Reconhece ainda que, para o conhecimento ser considerado científico, é necessário determinar também, o método que possibilitou atingir esse conhecimento e identificar os processos mentais e técnicos que conduziram à sua verificação.

Quivy e Campenhoudt (2008) recordam-nos que não existe um método ideal pois cada investigação tem a sua especificidade e os métodos devem apresentar flexibilidade, em função dos seus objetivos, modelos de análise e das suas hipóteses. Os mesmos autores acrescentam ainda que o investigador deve obrigar-se a escolher rapidamente um primeiro fio condutor tão claro quanto possível, de forma que o seu trabalho possa iniciar-se sem demora e estruturar-se com coerência.

Assim, em função do tipo de dados que serão recolhidos para analisar uma investigação, podemos categorizar o estudo quanto à sua natureza como qualitativo ou quantitativo.

A investigação de natureza qualitativa é uma forma de estudo da sociedade que se centra no modo como as pessoas interpretam e dão sentido às suas experiências e ao mundo em que vivem. Esta fornece informação que de outra forma não se pode obter, pois através da observação detalhada e planeada e da interação estreita com os sujeitos podem estudar-se os processos de aprendizagem que utilizam para a resolução de situações problemáticas. Neste sentido, Haguette (2005, p.63) refere que “os métodos qualitativos enfatizam as especificidades de um fenómeno em termos das suas origens e da sua razão de ser”. Para González Rey (2005, p.80) a metodologia qualitativa é “orientada para a construção de modelos compreensivos sobre o que se estuda”.

A investigação quantitativa consiste em “(...) encontrar relações entre variáveis, fazer descrições recorrendo ao tratamento estatístico de dados recolhidos, testar teorias (...)” (Carmo & Ferreira, 1998, p.1). Esta pretende tomar a medida exata dos fenómenos humanos e do que os explica, é a chave da objetividade e da validade dos saberes construídos e consequentemente, deve escolher com precisão o que será medido e apenas conservar o que é mensurável de modo preciso. Segundo Vilelas (2009), as abordagens quantitativas visam a apresentação e a manipulação numérica de observações com vista à descrição e à explicação do fenómeno sobre o qual recaem as observações. Estes baseiam-se em informações ou dados primários, obtidos diretamente da realidade (Popper, 1980, cit. por Vilelas, 2009).

No entanto, pode-se proceder ao que se chama de triangulação de dados, proposta por Denzin (1988), onde se pretende recolher dados de um conjunto de fontes e, desta forma,

obter informação mais aprofundada e diversificada, que permita uma maior validade dos resultados e uma leitura mais próxima da realidade que se pretende analisar.

Assim, tendo em consideração a finalidade desta investigação, verifica-se que esta assume-se de natureza mista, pois a conjugação do método de natureza quantitativo com o método de natureza qualitativo possibilita cobrir um campo maior de possibilidades da investigação ao levantar as ideias do público ao mesmo tempo em que quantifica opiniões. Assim, é possível obter, quantitativamente, dados numéricos e, qualitativamente, conceitos, atitudes e opiniões dos entrevistados sobre o problema investigado (Bringhenti, 2000).

De acordo com Teddlie e Tashakorri (2009), esta metodologia de natureza mista terá um desenho paralelo (*Parallel mixed design*), na qual o recurso aos métodos qualitativo e quantitativo ocorrem em simultâneo e são obtidos dados suficientes para responder à questão de investigação.

No que diz respeito às técnicas de recolha de dados para estudos de natureza mista, segundo Teddlie e Tashakorri (2009) são múltiplas as opções, podendo estas serem usadas em separado ou combinadas ao longo da investigação. Os autores destacam: técnicas de observação, métodos não interferentes (artefactos, arquivos, observação não-reativa), *focus groups*, entrevistas, questionários e testes (de aptidão ou desempenho).

Assim, é esta natureza mista de recolha de dados que me permitirá responder à questão de investigação questão de investigação: “A Internet das Coisas tem efeitos na organização do ensino, na consecução das aprendizagens e na promoção de abordagens interdisciplinares na área de ciências no 3.º ciclo do ensino básico?”

Ora, sendo esta uma investigação inovadora onde pretendemos, a partir do conhecimento adquirido, levar para o quotidiano da sala de aula práticas inovadoras, motivadoras e dinâmicas. Estando o foco sobre o conhecimento emancipatório, que pretende pôr a nu as ideologias que condicionam o acesso ao conhecimento e operar ativamente na transformação dessa realidade (Coutinho, 2005), posicionamo-nos num paradigma sócio-crítico, perspectiva teórica que, de acordo com (Coutinho, 2016, p.362), é

“caracterizada por um maior dinamismo na forma de encarar a realidade, maior interatividade social, maior proximidade do real pela predominância

da praxis, da participação e da reflexão crítica, e intencionalidade transformadora”.

Portanto, tendo como objetivo o desenvolvimento de soluções práticas e inovadoras para os graves problemas da educação (Matta, Silva & Boaventura, 2014), o desenvolvimento de ambientes de aprendizagem eficazes e com a utilização de laboratórios naturais para investigar o ensino e a aprendizagem (Sandoval & Bell, 2004) e o facto da investigação não ocorrer no contexto de ação do investigador, neste trabalho de investigação será utilizado o método designado por *Design-Based Research*.

O método de investigação *Design-Based Research* surgiu na última década do século XX, sendo Ann Brown e Allan Collins que, desde 1992, são considerados os seus precursores (Peterson & Herrington, 2005). Passou a ser utilizado com mais frequência pelos pesquisadores dos Estados Unidos na primeira década do Século XXI, tendo como expectativa ser uma abordagem diferenciada para as pesquisas educacionais, em que o pluralismo metodológico e teórico e a ação intervencionista possibilitam inovação no desenvolvimento de pesquisas (Bell, 2004).

Segundo, Wang e Hannafin (2005), *Design-Based Research* é uma metodologia sistemática, flexível, destinada a melhorar as práticas educativas através da análise interativa, *design*, desenvolvimento e implementação no mundo real. Para Barab e Squire (2004) esta não consiste numa abordagem, mas em várias abordagens, desenvolvidas em contextos reais, com a intenção de produzir novas teorias, artefactos e práticas pedagógicas com potencial para criar impacto na aprendizagem.

Portanto, dado que se pretende usar uma prática pedagógica com recurso à Internet das Coisas, torna-se imprescindível analisar o seu grau de aceitação e de utilização da tecnologia por parte dos professores e alunos. Para isso, recorre-se ao modelo *Technology Acceptance Model* (TAM). Método proposto por Davis (1989), na década de 80, em que, sob influência do trabalho desenvolvido por Ajzen e Fisbein, pretendia compreender a interação entre a tecnologia, o utilizador e os fatores que influenciavam a sua atitude. Apresentando, para tal, “uma base para mapear o impacto de fatores externos sobre aqueles internos ao indivíduo, como as crenças, atitudes e intenções de comportamento” (Pires & Costa Filho, 2008, p.435).

Neste modelo, o autor pretendia procurar as melhores medidas para prever e explicar o uso de uma tecnologia, concentrando sua avaliação na:

- utilidade percebida - “o grau com que uma pessoa acredita que, ao utilizar um sistema específico, irá melhorar seu desempenho no trabalho”;
- facilidade de uso percebida – “o grau com que uma pessoa acredita que, ao utilizar um sistema específico, não despendará esforço algum”;

que são determinantes para o uso do sistema (Davis, 1989).

Pelo exposto, o modelo TAM pode ser representado, conforme se mostra no esquema da figura 10.

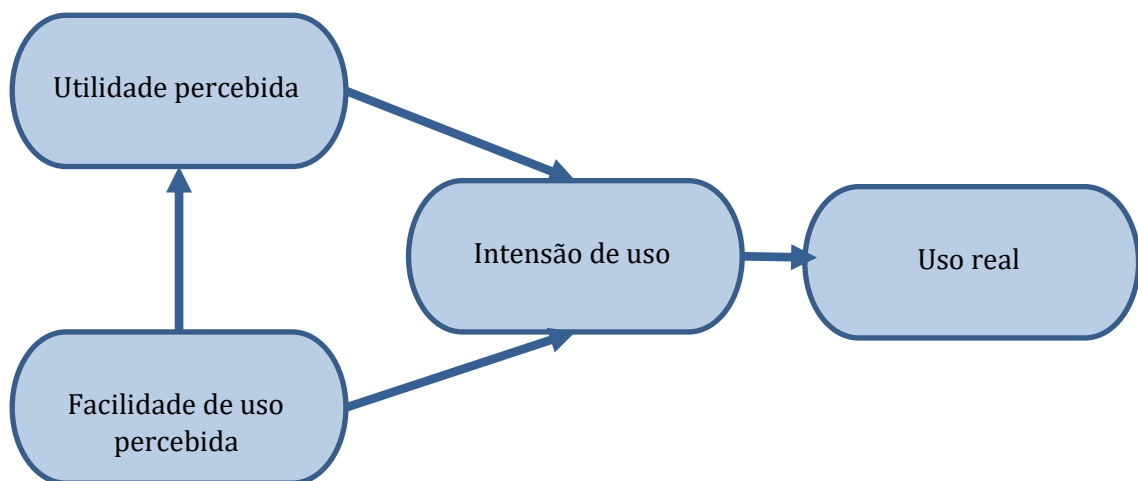


FIGURA 10 - MODELO DE ACEITAÇÃO DE TECNOLOGIA (TAM). ADAPTADO DE DAVIS (1989)

Este modelo TAM é o mais conhecido e divulgado na comunidade científica. Contudo, têm surgido várias atualizações ao modelo, nomeadamente:

- TAM 2 - constitui-se como uma extensão do TAM, incorporando constructos teóricos adicionais relativamente aos processos de influência social e aos processos cognitivos instrumentais (Venkatesh & Davis, 2000).

- TAM 3 – apresenta uma rede dos determinantes da aceitação e uso da tecnologia com uma orientação mais prática (Hwang et al., 2016; Venkatesh & Bala, 2008).

Por conseguinte, sempre que os utilizadores estejam perante um sistema, este modelo informa-nos os fatores que influenciam a sua decisão, como e quando usam esse mesmo sistema, pelo que se torna útil para identificar a razão da não aceitação de um sistema ou tecnologia por parte dos utilizadores e, conseqüentemente, implementar as correções necessárias (Davis, 1989).

Assim sendo, dado que se trata de um modelo comportamental, está confinado a questões diretamente relacionadas com o utilizador e suas percepções sobre o uso da tecnologia, por isso, segundo Saleh (2004), os constructos devem ser desenvolvidos de modo a captar opiniões pessoais e tratar suposições a respeito de terceiros, pessoas ou instituições. Neste sentido, Venkatesh et al. (2003), propôs a Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia (UTAUT), que se apresenta como um modelo de aceitação, uso e difusão de tecnologia mais abrangente e onde se consideram os constructos: expectativa de desempenho, expectativa de esforço, influência social e condições facilitadoras.

Assim, e tendo em conta a questão de investigação, elaborou-se um conjunto de questões que, segundo Martins (2009), é um enunciado declarativo que precisa as variáveis-chave, a população-alvo e a orientação da investigação. Portanto, estabeleceu-se como questão específica:

- Da implementação deste projeto é possível identificar, demonstrar e caracterizar o potencial da Internet das Coisas na organização do ensino, na consecução das aprendizagens e na promoção de abordagens interdisciplinares na área de ciências no 3.º ciclo do ensino básico?

e como subquestões:

- A exploração da Internet das Coisas permite um ensino-aprendizagem do currículo das ciências mais interativo, dinâmico e interdisciplinar?
- A utilização da Internet das Coisas permite avaliar os níveis de motivação e de percepção de dificuldades na aprendizagem dos alunos?

- A utilização da Internet das Coisas permite melhorar a organização do ensino e a consecução das aprendizagens?

As diferentes fases de desenvolvimento deste trabalho de investigação apresentam-se no esquema da figura 11.

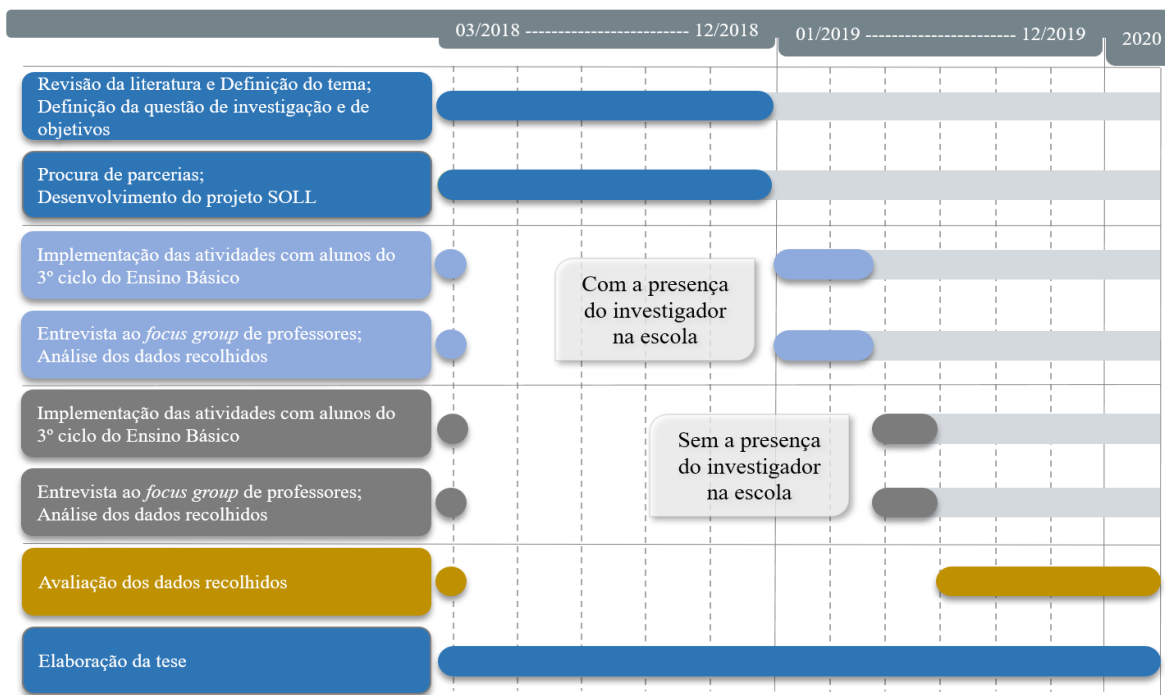


FIGURA 11 - FASES DE DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO

Para responder à questão de investigação e dar cumprimento à questão específica e subquestões estabelecidos, iniciou-se este trabalho de investigação pela construção de uma plataforma de aprendizagem de aprendizagem *online*, que se designa por *SOLL: Smart Object Linked to Learning*, onde os dados recolhidos, com recurso à Internet das Coisas, provinham de uma estufa.

2. Projeto *SOLL: Smart Object Linked to Learning*

No sentido de tirar proveito da tecnologia de forma a criar, para os estudantes, especiais condições de aprendizagem “para que, ao longo das suas vidas, sejam capazes de selecionar criticamente os conhecimentos que pretendem adquirir, procurá-los e integrá-los

no conjunto de conhecimentos de que já dispõem sendo capazes de conduzir uma prática que neles seja fundamentada” (Costa, 2014, p. 69), criou-se a plataforma de aprendizagem online *SOLL: Smart Objects Linked to Learning*, cuja interação entre os diferentes alvos do projeto estão esquematizados na figura 12.

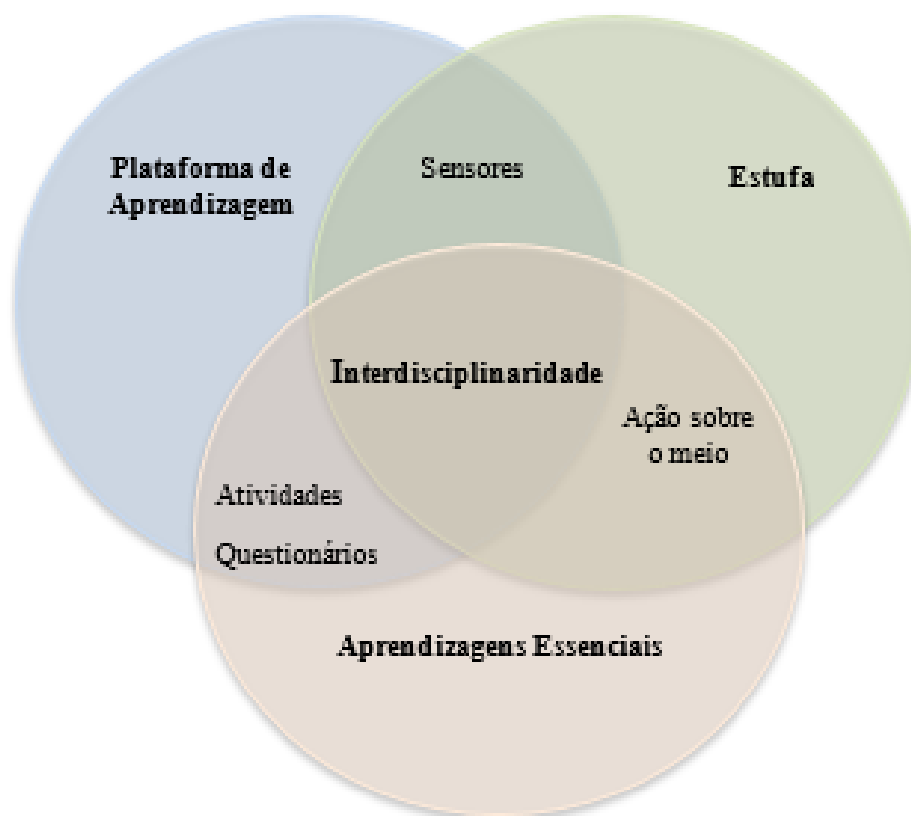


FIGURA 12 - INTERAÇÃO DOS DIFERENTES ALVOS DO PROJETO *SOLL*

Para a concretização do estudo de um caso real, a figura 13 mostra as etapas que, na opinião dos investigadores, se devem seguir.

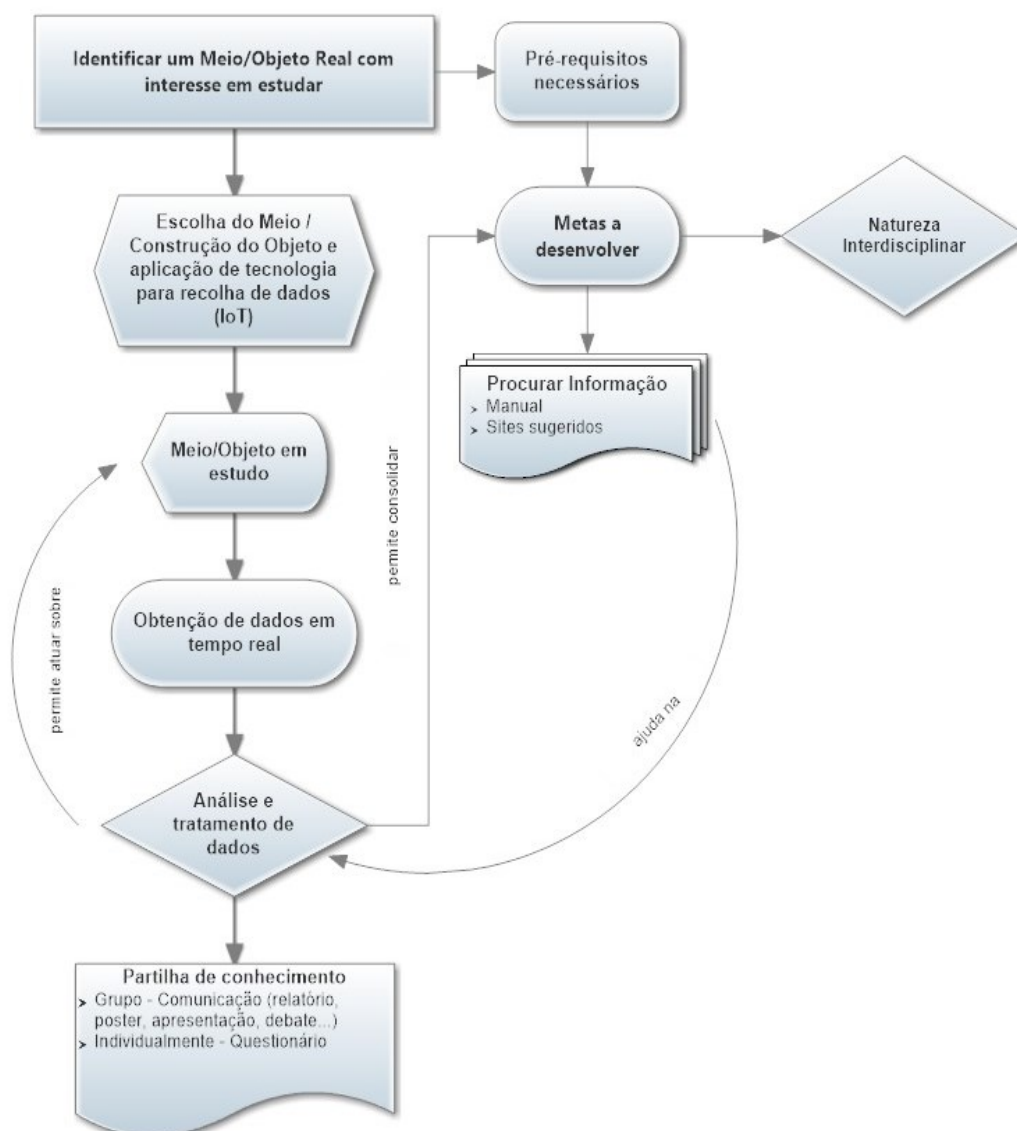


FIGURA 13 - FASES PARA A CONCRETIZAÇÃO DO ESTUDO DE UM CASO REAL

Neste contexto, e depois de verificados os pré-requisitos dos alunos do 3.º ciclo, anexo 6, efetuou-se um levantamento dos domínios e subdomínios a trabalhar, anexo 7, nas disciplinas de Física e Química, Matemática, Ciências Naturais, Geografia e TIC. De seguida, para os subdomínios selecionados, identificaram-se as Aprendizagens Essenciais a desenvolver, anexo 4. Efetuada a análise curricular das diferentes disciplinas, construiu-se uma matriz, que permite cruzar as atividades a desenvolver com as Aprendizagens Essenciais a atingir e a respetiva avaliação das competências adquiridas, pois corroborando Pressley e Harris (2006) é importante efetuar a monitorização sobre a qualidade de realização da tarefa.

Este estudo, cujo esquema se apresenta na figura 14, tem por base a construção de um protótipo de monitorização de uma estufa que, constituído por sensores, um dispositivo remoto e um módulo *Wireless*, através da Internet das Coisas, transmite dados em tempo real para a plataforma de aprendizagem *online SOLL* e, a partir desta, os dados recolhidos permitirão aos alunos, depois de efetuarem análise e tratamento dos dados, atuarem sobre o meio/objeto no controlo das variáveis, em tempo real e com constante atualização e, de uma forma integrada e interdisciplinar, atingirem as Aprendizagens Essenciais propostas por cada disciplina.

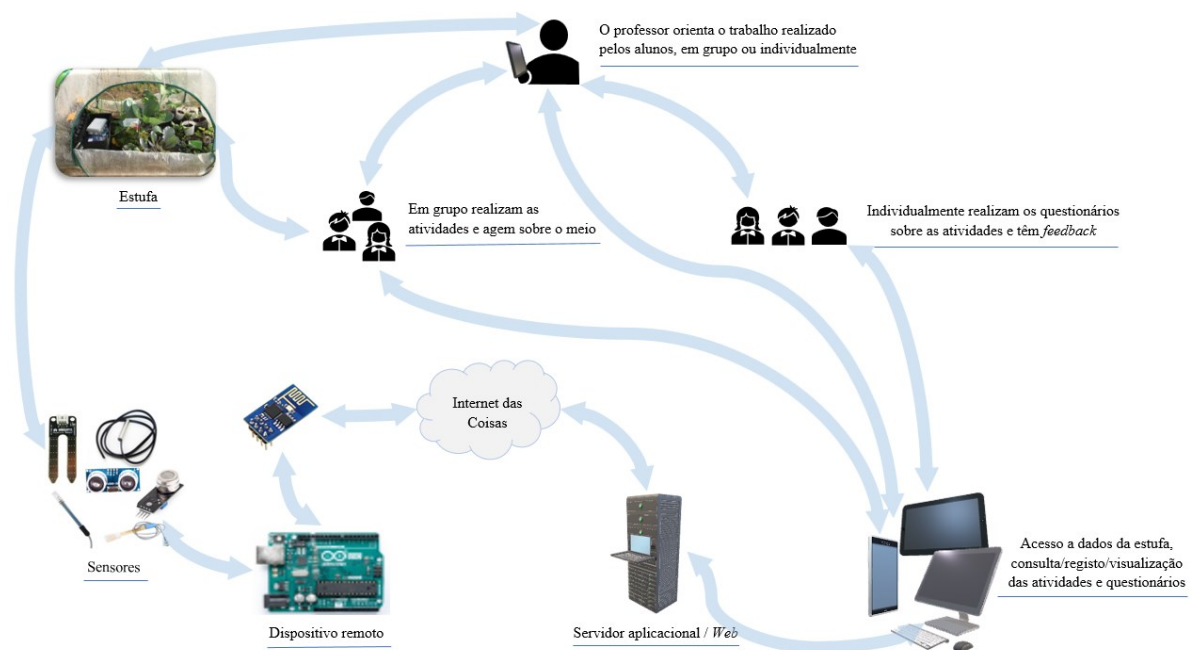


FIGURA 14 - ESQUEMA DO PROJETO *SOLL*

2.1. Plataforma de aprendizagem *online*

Esta plataforma de aprendizagem *online*, que se encontra em www.soll.pt, e pode ser visualizada pela digitalização do *QRCode* que se encontra na figura 15, é construída em *PHP*, linguagem de programação vantajosa na construção de sites dinâmicos e é sustentada por um conjunto de tecnologias que recolhem e armazenam dados reais.

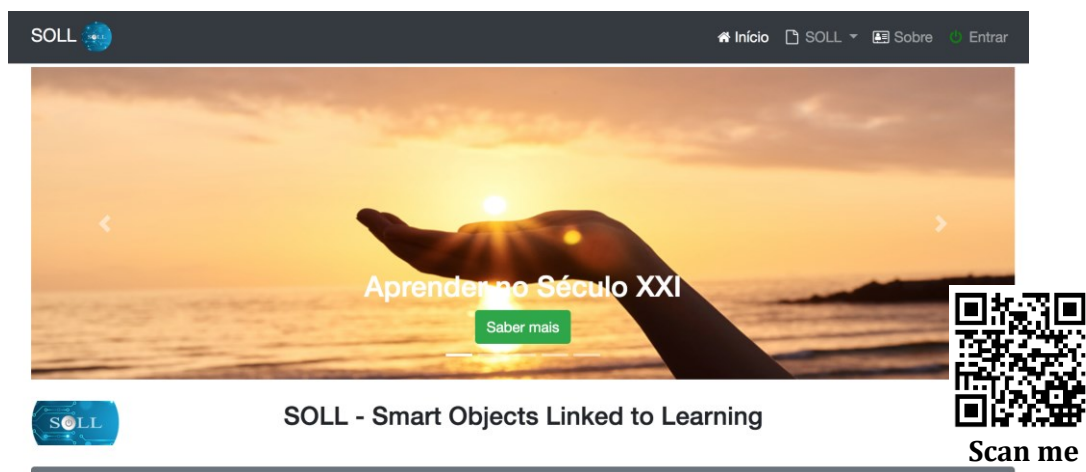


FIGURA 15 - PÁGINA DE ABERTURA DA PLATAFORMA DE APRENDIZAGEM DO PROJETO *SOLL*

Na figura 16, apresenta-se um mapa da plataforma de aprendizagem *SOLL*.

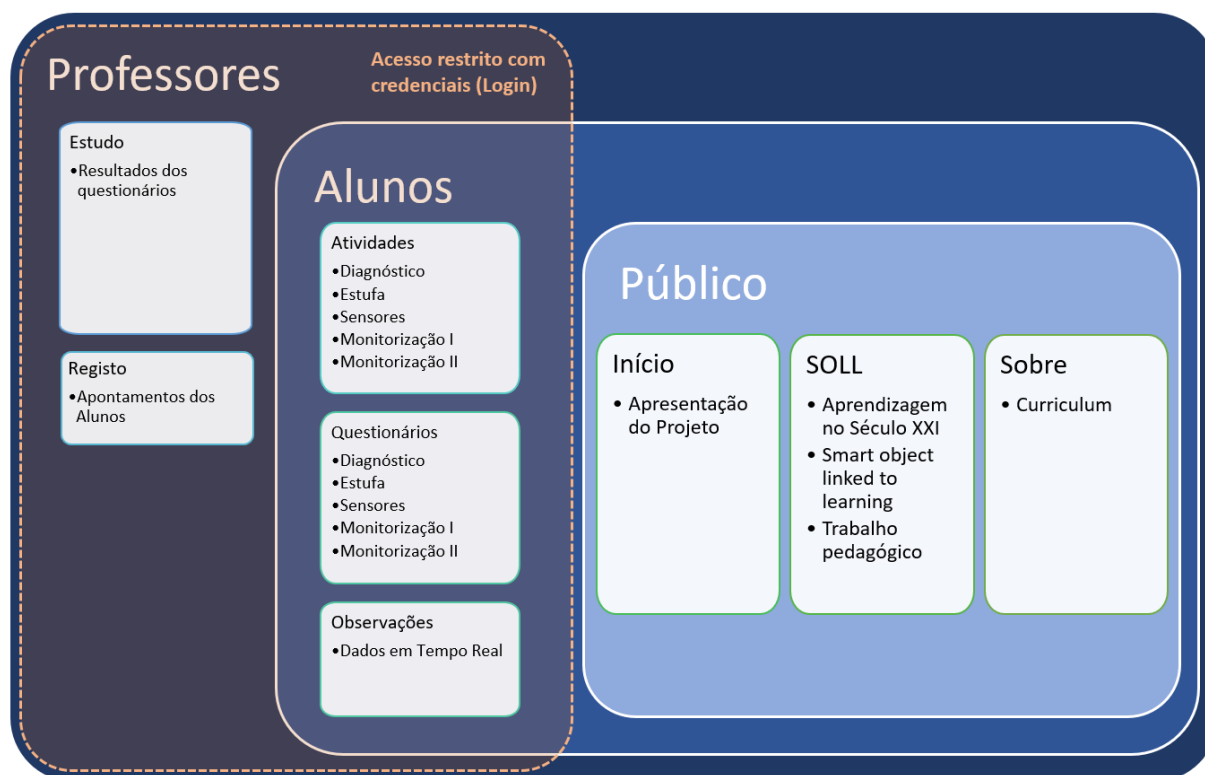


FIGURA 16 - ESQUEMA DA PLATAFORMA DE APRENDIZAGEM ONLINE *SOLL*

Como se pode verificar pelo esquema, os alunos têm acesso apenas a atividades, questionários e observações de dados reais da estufa, enquanto que os professores têm acesso a um sistema de gestão da atividade dos alunos na plataforma.

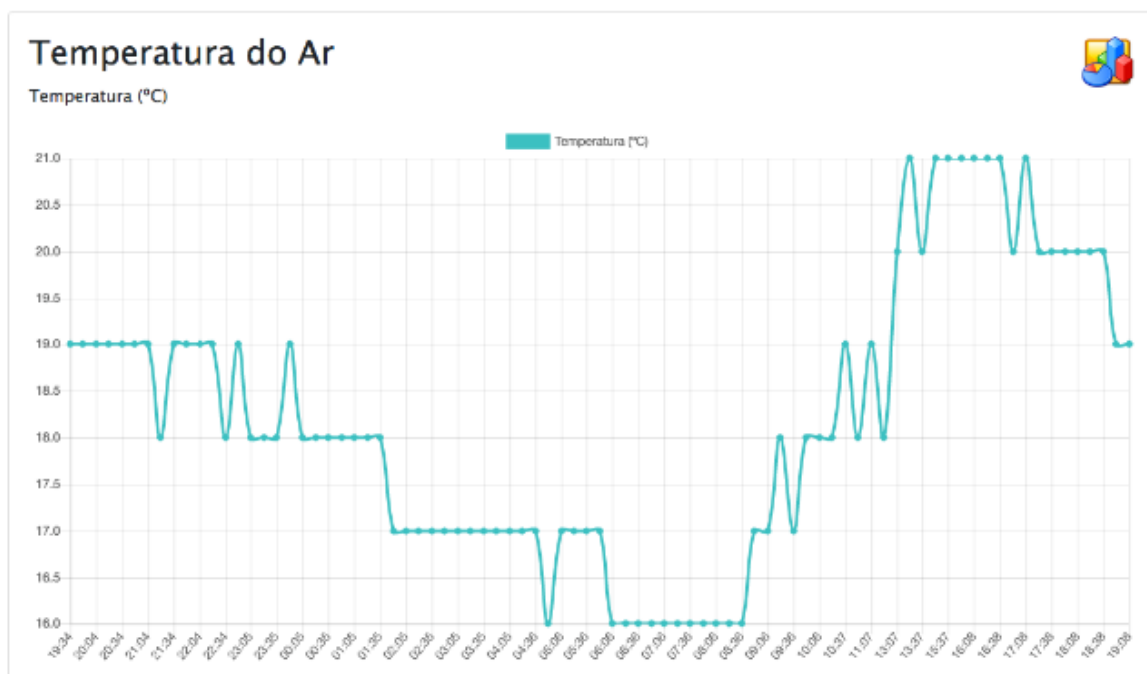
Para aceder a esta plataforma de aprendizagem *SOLL*, tanto os professores como alunos necessitam de fazer uma autenticação. Para a tal, necessitam de um utilizador e *password* que será enviada pelo administrador da plataforma de aprendizagem.

A partir desta plataforma de aprendizagem, aos alunos são propostas algumas atividades, figura 17, que dão cumprimento às Aprendizagens Essenciais das respetivas disciplinas e incentiva a agir sobre o meio, através da análise de dados em tempo real da estufa, figura 18.



FIGURA 17 - APRESENTAÇÃO DAS ATIVIDADES NA PLATAFORMA DE APRENDIZAGEM *SOLL*

Dados relativos à Estufa 1



...

FIGURA 18 - EXEMPLO DE DADOS RECOLHIDOS DA ESTUFA EM TEMPO REAL (TEMPERATURA)

Cada atividade, como se mostra na figura 19, têm associado um bloco de apontamentos, *links* úteis para pesquisa de informação, acesso a ferramentas que funcionam de forma síncrona e assíncrona, para a apresentação do trabalho realizado e documentos informativos.

SOLL – AndreiaM

Início

Atividades

Questionários

Observações

Estudo

Registos

Sair

Atividade 3 – Monitorização I

Objetivos:

- Analisar parâmetros da monitorização da estufa

- Escolher a cultura a produzir na estufa
- Fazer o cultivo da espécie
- Comunicar, em grupo, as reflexões efetuadas e a avaliação das opções encontradas

Planificação

Bloco I

- Acede aos parâmetros da estufa e da horta ao longo do dia e faz uma análise das condições nas últimas 24 horas, na estufa e na horta;
- Regista, no diário de bordo do site, as condições em que se encontra a estufa e a horta;
- Acede ao IPMA e verifica as condições meteorológicas para o dia;
- Regista, no diário de bordo do site, as condições meteorológicas;
- Constrói, em Excel, o gráfico da temperatura do dia em função do tempo, de acordo com a informação obtida no IPMA.
- Regista, no diário de bordo, da amplitude térmica desse dia.
- Compara, apresentando explicações, os dados obtidos no IPMA com a temperatura na estufa, do ar e do solo, e no solo da horta, ao longo do dia.

- Regista no diário de bordo do site.
- Explica, com registo no diário de bordo do site, como se classifica e transfere a energia para a estufa ou horta.
- De acordo com as plantas à disposição e as condições encontradas na estufa e na horta, escolhe uma cultura para semear.
- Relativamente à planta escolhida regista, no diário de bordo do site, quanto:
 - à origem da planta: país, bandeira, capital, clima...
 - à classificação da planta

10

Materiais / Recursos

- Computador / tablet / telemóvel com ligação à

Apontamentos

Registo de dados do grupo para posterior apresentação à turma: A preencher pelo: AndreiaM

Escrever aqui...

☐ Submeter definitivamente as informações.

Gravar

Sites

Informações auxiliares

Sites com informações auxiliares ao estudo.

Plantar o tomate

Ler e aprender como plantar o tomate.

Software Arduino

Software para programação do Arduino.


Software
Arduíno

Software
para
programação
do Arduíno.

Após a concretização da atividade é proposto aos alunos a realização de um questionário sobre a mesma, figura 20, e, no final deste, ao aluno será dado *feedback* da avaliação, com a indicação das respostas corretas uma explicação/resolução de cada questão apresentada, como mostra a figura 21.


SOLL - AndreiaM

[Início](#) [Atividades](#) [Questionários](#) [Observações](#) [Estudo](#) [Registos](#) [Sair](#)



No final do questionário deve clicar no link [inquérito](#).

Questionário da 3ª Atividade



■ Em cada uma das questões seleciona a opção correta.

1º - A partir da informação obtida pelo IPMA, o estado de tempo previsto para hoje é:

☐ Céu limpo

☐ Céu nublado

☐ Chuva

☐ Muita chuva

...

7º - Neste momento, será necessário regar as plantas da estufa?

☐ Sim, pois o valor da humidade do solo é inferior a 300.

☐ Não, pois o valor da humidade do solo é superior a 300.

☐ Não é possível saber.

☐ Sim, pois as plantas necessitam sempre de água.

...

15 ° - Para ocorrer a fotossíntese são necessárias 674 000 calorias de energia solar. Exprime esta energia em unidades do Sistema Internacional.

☐ $1,62 \times 10^5 \text{ J}$

☐ $6,22 \times 10^{-6} \text{ J}$

☐ $2,82 \times 10^6 \text{ J}$

☐ $2,82 \times 10^{-6} \text{ J}$

Enviar as informações

FIGURA 20 - EXEMPLO DE UM QUESTIONÁRIO

SOLL - AndreiaM

[Início](#) [Atividades](#) [Questionários](#) [Observações](#) [Estudo](#) [Registos](#) [Sair](#)



No final do questionário deve clicar no link [Inquérito](#).

Questionário da 3ª Atividade



1 ° - A partir da informação obtida pelo IPMA, o estado de tempo previsto para hoje é:

☒ Céu limpo

☐ Céu nublado

☐ Chuva

☐ Muita chuva

Ver resolução da questão nº: 1

Pela informação do IPMA o céu está limpo.

...

7 ° - Neste momento, será necessário regar as plantas da estufa?

☐ Sim, pois o valor da humidade do solo é inferior a 300.

☒ Não, pois o valor da humidade do solo é superior a 300.

☐ Não é possível saber.

☐ Sim, pois as plantas necessitam sempre de água.

[Ver resolução da questão nº: 7](#)

Sabendo que entre:

0 ~ 300 solo seco;

300 ~ 700 solo húmido;

700 ~ 950 solo com excesso de água.

Como se pode verificar pelo gráfico das Observações a humidade do solo tem um valor superior a 300, logo as plantas não necessitam de ser regadas.

...

15 ° - Para ocorrer a fotossíntese são necessárias 674 000 calorias de energia solar. Exprime esta energia em unidades do Sistema Internacional.

☐ $1,62 \times 10^5 \text{ J}$

☐ $6,22 \times 10^{-6} \text{ J}$

☒ $2,82 \times 10^6 \text{ J}$

☐ $2,82 \times 10^{-6} \text{ J}$

[Ver resolução da questão nº: 15](#)

De acordo com a regra de três simples:

$1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J}$

$674000 \text{ cal} = X$

Obtém-se:

$X = (674000 \times 4,18) / 1 \Leftrightarrow X = 2,82 \times 10^6 \text{ J}$

Percentagem de sucesso:

☒ %

FIGURA 21 - *FEEDBACK* DO QUESTIONÁRIO

Esta plataforma de aprendizagem, permite aos professores acompanhar, em tempo real, as atividades realizadas pelos alunos através da observação do registo efetuado pelos alunos no bloco de apontamentos, figura 22, e das respostas aos questionários, figura 23 e 24.

Lista de registos efetuados pelos alunos, nas respectivas atividades.

Show 10 entries Search:

Turma	Nº Aluno	user_login	Atividade	Analise	Data	Submetido
8A	8A7	Aluno 8A7	2	Juntamente com o Francisco nº10, Luis nº18, Ruben nº24 e Pedro nº22 do 8ºA, fizemos uma experiência sobre o Arduino e os sensores de humidade. Ligamos os cabos do sensor a uma motherboard arduino com as respectivas ligações. Ao ligar o sensor á terra e o usb ao computador através da progamação conseguimos fazer uma análise dos dados da humidade da respetivo solo. Obrigado professora Andreia Magalhães. Aluno Duarte Rato	2019-02-20 18:04:48	1
8A	8A16	Aluno 8A16	2	O sensor de humidade permite medir a humidade em tempo real com ajuda do arduino	2019-02-06 18:06:01	1
8A	8A2	Aluno 8A2	2	Um sensor de humidade no solo permite a quantidade de humidade presente nesse solo. Para o ligar, ligar o sensor ao Arduino,Ligar o Arduino ao computador e abrir o monitor do Arduino IDE e inserir o código	2019-02-06 18:04:02	1

FIGURA 22 - OBSERVAÇÃO EM TEMPO REAL DO REGISTO DOS ALUNOS NO BLOCO DE APONTAMENTOS

SOLL – AndreiaM
Início
Atividades
Questionários
Observações
Estudo
Registos
Sair



Lista de respostas efetuadas pelos alunos, nas respectivas atividades.

Show 10 entries
Search:

Questionário	Turma	NºAluno	Aluno	Observar
Questionário 3	8F	8F4	Aluno 8F4	
Questionário 3	8F	8F6	Aluno 8F6	
Questionário 3	8F	8F8	Aluno 8F8	
Questionário 3	8F	8F9	Aluno 8F9	

FIGURA 23 - OBSERVAÇÃO EM TEMPO REAL DAS RESPOSTAS DOS ALUNOS AO QUESTIONÁRIO



Resultado do questionário número 3 do aluno:

Aluno 8F4

1 ° - A partir da informação obtida pelo IPMA, o estado de tempo previsto para hoje é:



☐ Céu limpo

☒ Céu nublado

☐ Chuva

☐ Muita chuva

...

15 ° - Para ocorrer a fotossíntese são necessárias 674 000 calorias de energia solar. Exprime esta energia em unidades do Sistema Internacional.

☐ $1,62 \times 10^5 \text{ J}$

☐ $6,22 \times 10^{-6} \text{ J}$

☒ $2,82 \times 10^6 \text{ J}$

☐ $2,82 \times 10^{-6} \text{ J}$

Percentagem de sucesso:

%

FIGURA 24 – EXEMPLO DA OBSERVAÇÃO EM TEMPO REAL DO QUESTIONÁRIO DE UM ALUNO

Desta forma, ao longo da aula, o professor tem uma noção do desempenho e/ou das dificuldades dos alunos e poderá proporcionar um ensino mais personalizado. Visto que, com a possibilidade de verificação em tempo real do trabalho individual ou de grupo dos alunos, poderá aproximar-se dos alunos que apresentam mais dificuldades em determinada tarefa e permitir uma maior autonomia, de forma controlada, aos alunos que não estão a apresentar dificuldades na tarefa.

Para se estabelecer comunicação entre a estufa e a plataforma foi necessário conceber um *kit* com base na tecnologia Arduino, diversos sensores e módulo *Wireless* articulados sob uma interface, Ambiente de Desenvolvimento Integrado do Arduino (*IDE*).

2.2. *Kit* de recolha de dados reais

Este *kit* permite a recolha de dados reais da estufa e envia-os para a plataforma de aprendizagem *SOLL* que os armazena em intervalos de quinze minutos.

A figura 25 mostra o esquema do circuito entre os componentes do circuito. O código utilizado encontra-se no anexo 14.

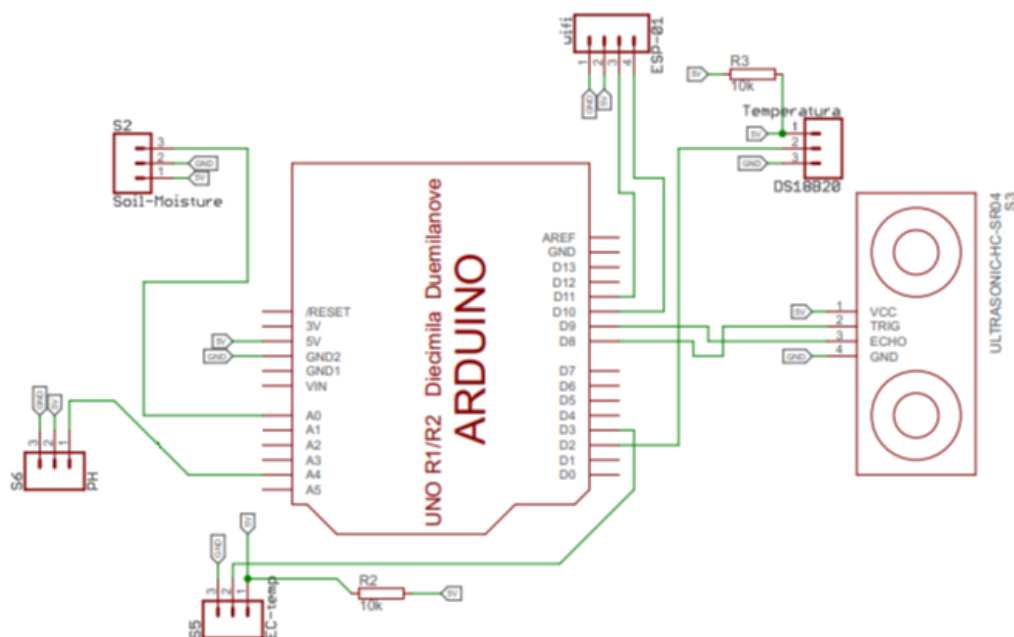


FIGURA 25 - ESQUEMA DO CIRCUITO USADO NA CONSTRUÇÃO DO *KIT*

2.2.1. Arduino

O Arduino é uma plataforma *open source* composta por elementos de *hardware* e *software* muito fácil de usar. Este, apresenta-se como um sistema que pode interagir com o ambiente, pois permite desenvolver objetos interativos independentes ou ligá-lo a um computador e/ou a uma rede e, desta forma, enviar os dados recebidos de alguns sensores para um site.

Existem vários modelos, com várias características, contudo foi utilizado o Arduino Uno, figura 26, que é o mais recente de uma série de placas *USB* Arduino e o modelo de referência para a plataforma Arduino.

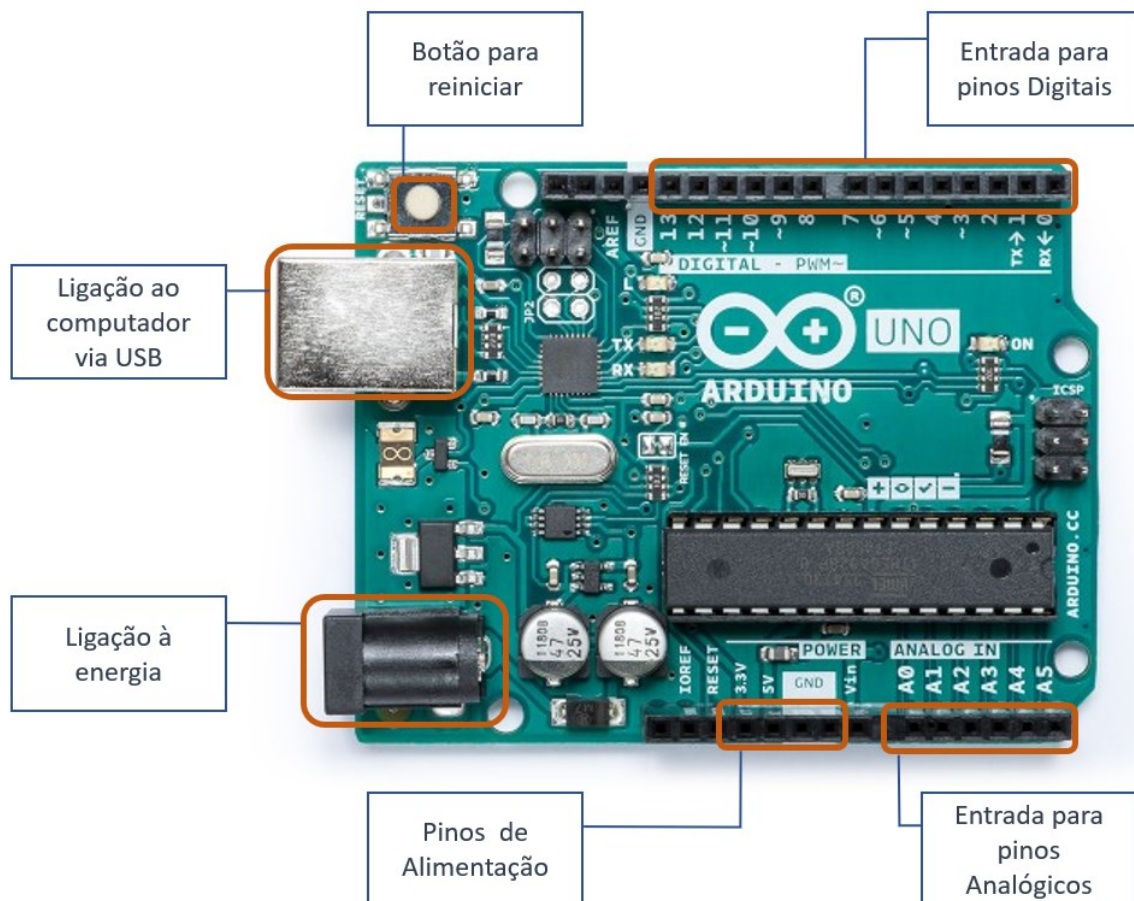


FIGURA 26 - ARDUINO

O Ambiente de Desenvolvimento Integrado do Arduino (*IDE*), figura 27, pode ser executado no *Windows*, *Mac OS X* e *Linux*, com qualquer placa Arduino, é de código aberto e pode ser obtido em <https://www.arduino.cc/en/Main/Software>.

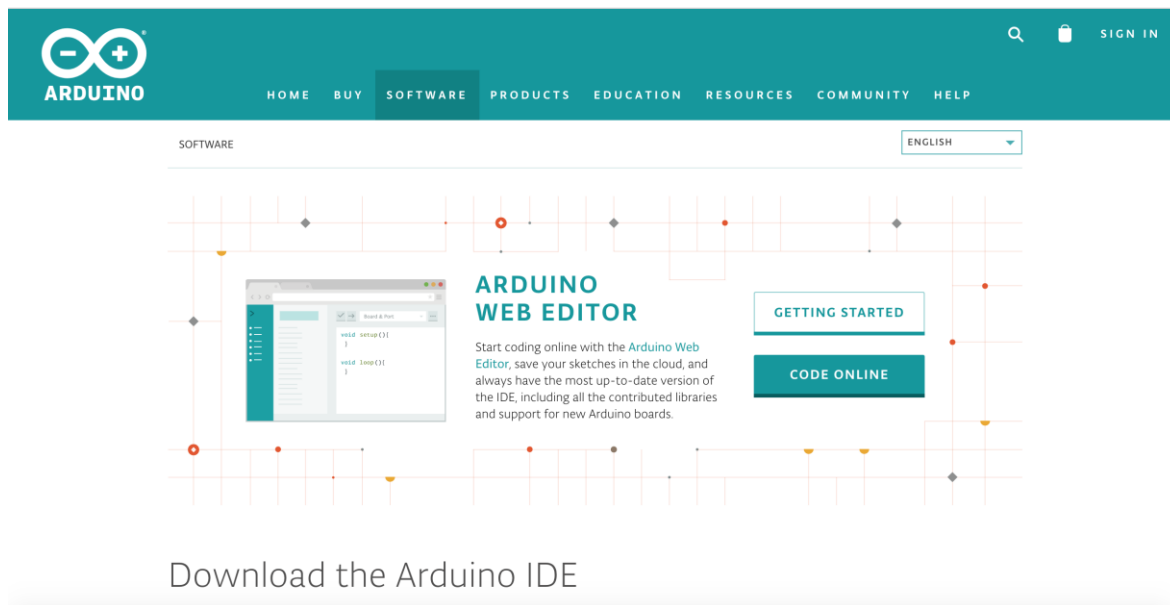


FIGURA 27 - PÁGINA DO ARDUINO PARA OBTENÇÃO DE *SOFTWARE*

O ecrã do *IDE*, figura 28, é constituído pela barra de ferramentas com os botões das funções mais usadas:

- **Verificar**, verifica o código antes de fazer o *upload* para a placa do Arduino;
- **Enviar**, faz o *upload* do código contido na janela de *sketch* para o Arduino;
- **Novo**, cria um novo *sketch* em branco, pronto para receber código;
- **Abrir**, apresenta uma lista de sketches armazenados no *sketchbook*;
- **Guardar**, salva o código na janela de *sketch* para arquivo e *Serial Output*, abre uma janela que exibe os dados seriais enviados do Arduino, no canto inferior direito pode-se ver a taxa de transmissão, ou seja, a taxa por segundo em que alterações de dados são enviados de/para a placa, a configuração padrão é 9.600 *baud*;

- **Sketch Window**, local para inserir código, ou seja, um conjunto de indicações que diz ao computador o que fazer;
- **Serial Output Window**, dá a indicação de algum erro de código ou outro.

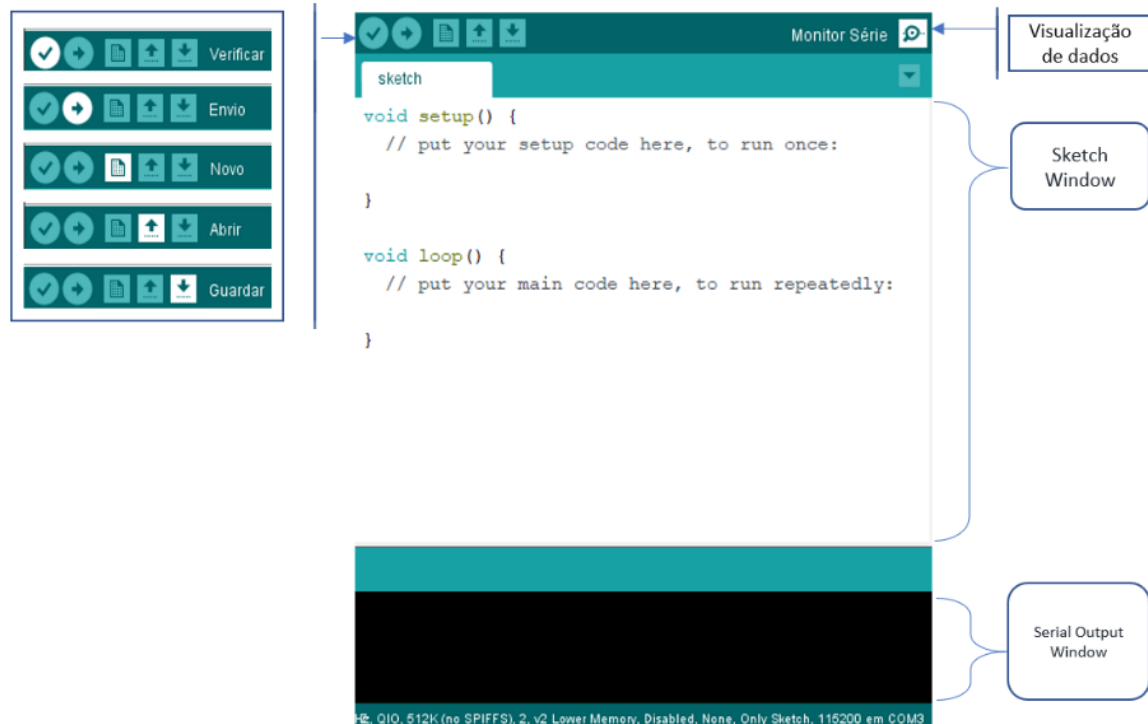


FIGURA 28 - IDE DO ARDUINO

A programação do Arduino apresenta-se fácil na escrita do código e no *upload* para a placa e acontece em duas partes:

1. **setup()**, é chamada quando um *sketch* inicia para dizer ao Arduino o que precisa saber para fazer o que queremos. É executada apenas uma vez, para inicializar variáveis, através da configuração do modo dos pinos (*Input* ou *Output*), iniciar bibliotecas, etc.;
2. **loop()**, diz ao Arduino o que fazer com o *input* ou *output* e repete-se consecutivamente enquanto a placa estiver ligada, permitindo ao programa mudar e responder a essas mudanças. Controla ativamente uma placa Arduino. Sendo que é necessário certificar a seleção correta da placa e a porta, no menu *Tools*, antes do upload.

Apresentada a interface utilizada, identificam-se os sensores utilizados no protótipo para recolher dados da monitorização da estufa.

2.2.2. Sensores

Um sensor é um dispositivo que “sente”, ou seja, responde a um estímulo físico e/ou químico e pode transformar esse estímulo numa outra grandeza física para medição e/ou monitorização. Desta forma, permite a análise de um determinado fator do ambiente onde está inserido.

Existe uma grande variedade de sensores. Estes, podem ser divididos em:

- sensores analógicos - os mais comuns, na qual, num intervalo de valores de tensão pode assumir infinitos valores intermédios;
- sensores digitais - utilizam lógica binária, com níveis de tensão bem definidos, podendo apenas alternar entre certos estados bem definidos.

No quadro 9 encontram-se elencados os sensores utilizados no *kit* do projeto *SOLL* e algumas características dos mesmos.

QUADRO 9 - SENSORES UTILIZADOS NO *KIT* DO PROJETO *SOLL*

Sensor	Descrição
Temperatura do ar (EC-temp)	Este é um sensor digital, impermeável, à prova de humidade e antiferrugem com o tubo de aço inoxidável de alta qualidade encapsulado.
Humidade do solo (Soil-Moisture)	É um sensor analógico, que permite ler a quantidade de humidade presente no solo. Este, utiliza as duas sondas para passar corrente através do solo e, em seguida, lê a um valor de resistência.
Condutividade e temperatura do solo (DS18820)	Este sensor analógico. Dependendo da concentração do eletrólito, a condutividade da solução aquosa é diferente. Como esta varia com a temperatura, deve-se associar um sensor de temperatura, o utilizado foi digital.
pH	Este sensor digital, com conexões e recursos simples, convenientes e práticos.
Ultrassom (HC-SR04S3)	O sensor digital de distância ultrassónico é uma forma simples de permitir que se meçam distâncias até 4.5 m.

Para o envio dos dados destes sensores para a plataforma de aprendizagem *SOLL* foi necessária a utilização de um módulo *Wireless*.

2.2.3. Módulo *Wireless* ESP8266

Na sociedade atual, a comunicação, a transmissão e a receção de dados em tempo real, com possibilidade agir sobre o mundo físico reveste-se de real importância. Neste sentido, utilizamos o módulo *Wireless* ESP8266 ESP-01 module, figura 29, com uma tensão da operação 3,3V.



FIGURA 29 - MÓDULO *WIRELESS* ESP8266

Este permite ligar o Arduino a uma rede *WiFi* de forma fácil, eficaz e a um baixo preço e, assim, trocar informações entre o Arduino/sensores e enviá-las para um computador/*tablet/smartphone*, sem necessidade de fios.

Neste caso, para não colocar em risco a rede da escola, foi utilizado um *Hotspot* 4G.

2.3. Estufa

Para operacionalizar o estudo foi ainda necessário construir uma estufa, figura 30, de polipropileno, na parede PVC com tratamento anti-UV e na estrutura fibra pintada de verde. Esta, com uma espessura da parede de 0,05 mm, tem 110 cm de comprimento, 205 cm de largura e 150 cm de altura no centro, pelo que permite uma superfície para plantação de 2,25 m².



FIGURA 30 - ESTUFA DO PROJETO SOLL

A partir da porta de correr em folha, plantaram-se algumas culturas e colocou-se uma caixa com o *kit* para recolha de dados reais e sua monitorização.

Dos sensores colocados para monitorizar a estufa, obtêm-se dados em tempo real que, conjugados com *open data feeds*, fornecem dados para serem trabalhados pelos alunos na concretização das atividades que se encontram na plataforma *online SOLL*.

O contexto escolhido para o desenvolvimento deste trabalho de investigação foi a estufa porque reconhecemos que, tal como Morgado (2006, p.9), esta “inserida no ambiente escolar pode ser um laboratório vivo que possibilita o desenvolvimento de diversas atividades pedagógicas em educação [...] unindo teoria a prática de forma contextualizada, auxiliando no processo de ensino-aprendizagem” e ao cuidar da horta ou estufa os alunos adquirem novos valores, novas formas de pensar e mudam as suas atitudes em relação aos cuidados com a vida (Cribb, 2010). Para Barbosa (2009), a horta ou a estufa, favorece o trabalho cooperativo, permite o relacionamento entre alunos com diferentes aptidões e gostos, possibilita a obtenção de novos conhecimentos e valores e permite ao aluno tomar decisões, aprender a saber ouvir e obter informação de diferentes fontes. Ou seja, favorece o trabalho interdisciplinar, que para Phillip (2000), num processo interdisciplinar é importante que haja a união, a participação, o espírito de grupo, o envolvimento, a comunicação e a ação.

Construída a plataforma de aprendizagem *online SOLL*, com as atividades e respetivos questionários, com recurso a dados reais da estufa, foram seleccionadas um conjunto de técnicas e instrumentos de recolha de dados.

3. Recolha de dados

A escolha das técnicas e dos instrumentos de recolha de dados é uma questão fundamental pois dela depende a qualidade científica dos resultados e das conclusões do estudo (Black, 1999). Assim, tendo em consideração a questão de investigação e os objetivos definidos, nesta que é uma investigação de natureza mista, serão utilizadas as técnicas variadas de recolha de dados, devido à existência de várias realidades relativa aos sujeitos em estudo, alunos e professores. Desta forma, neste trabalho de investigação, e de acordo com os procedimentos referidos por Charles (Charles, 1998), vão ser utilizados os seguintes procedimentos de recolha de dados: descrição e inquérito.

A descrição é, de acordo com Charles (1998, p. 153), “o processo de transformar observações em anotações verbais, mas que vai mais longe do que a notação pela preocupação em proporcionar um relato tão fiel quanto possível da situação, repleto de detalhes”. Coutinho (2016, p.106) refere que é o “método de recolha de dados utilizado sempre que se investigam contextos naturais, processos, acontecimentos ou comportamentos em profundidade, tomando os dados a forma de longos textos escritos”. Assim, para efetuar este procedimento serão efetuados registos de observações diretas e análise de registos em vídeo e/ou áudio.

O inquérito tem como objetivo obter respostas significativas dos participantes. Este pode ser implementado com recurso a entrevista ou a questionários (Charles, 1998).

3.1. Técnicas e instrumentos de recolha de dados

A entrevista, na opinião de Estrela (1990) é uma técnica que permite não só obter pistas para a caracterização de um processo em estudo, mas também deixa conhecer, sob alguns aspetos, os intervenientes no processo. Quivy e Campenhoudt (2008, p. 194) referem que esta tem vantagens quando se pretende recolher “testemunhos e as interpretações dos interlocutores, respeitando os próprios quadros de referência – a sua linguagem e as suas

categorias mentais”. Esta técnica pode ser aplicada com um único participante ou com um grupo de participantes - *focus group*.

Morgan (1997), define *focus group* como uma técnica de investigação de recolha de dados através da interação do grupo sobre um tópico apresentado pelo investigador. O mesmo autor (1997) acrescenta que esta técnica comporta três componentes essenciais: é dirigida à recolha de dados; localiza a interação na discussão do grupo como a fonte dos dados e reconhece o papel ativo do investigador na dinamização da discussão do grupo para efeitos de recolha dos dados. Krueger e Casey (2009), salientam a focalização da discussão num dado assunto, o seu contributo para a compreensão do tópico de interesse e o facto dos participantes que os compõem terem alguma característica em comum é relevante face ao tema em discussão. Esta técnica, segundo Galego e Gomes (2005, p. 179), permite que “no decorrer do processo de investigação o sujeito objeto de observação, vai transformando as suas estruturas cognitivas, através das relações recíprocas que estabelece no decorrer da operacionalização da técnica, autodescobrindo-se e, portanto, emancipando-se”.

Neste trabalho de investigação foi escolhido o *focus group* de professores, cujo guião se encontra no anexo 10, pois com o formato de “discussão guiada” pelo investigador, pretendemos verificar as “interações” que se criam (Mason & Bramble, 1997), observar o grau e da natureza dos acordos e dos desacordos entre os participantes (Morgan, 1997) e da qual obteremos informação qualitativa pouco estruturada (Schutt, 1999).

O questionário, segundo Quivy e Campenhoudt (2008, p. 188) “distingue-se de simples sondagem de opinião pelo facto de visar a verificação de hipóteses teóricas e a análise das correlações que essas hipóteses sugerem”. Já Carmo e Ferreira (1998, p. 138) são de opinião que o questionário além de quantificar a informação obtida “é um processo em que se tenta descobrir alguma coisa de forma sistemática” de dados para responder a um determinado problema.

A elaboração de um questionário é um processo complexo (Hill, A. & Hill, 2012). Pode-se sim, enumerar um determinado número de cuidados, como por exemplo, estar atento na seleção do tipo de questões, na sua formulação e apresentação, eliminar todos os fatores de ambiguidade, verificar se a linguagem utilizada é perfeitamente compreensível. Os questionários podem incluir questões de tipo aberto ou fechado, de acordo com o grau de

liberdade que se pretende na resposta. Como referem Hill e Hill (2012), a diferença entre perguntas abertas e perguntas fechadas situa-se, essencialmente, na forma como a resposta é dada. As perguntas abertas requerem uma resposta construída e escrita pelo respondente, isto é, com as suas próprias palavras. Nas perguntas fechadas o respondente tem de escolher entre respostas alternativas fornecidas pelo autor do questionário. Deste modo, podem elaborar-se três tipos de questionários: um que só contenha perguntas abertas, um que só contenha perguntas fechadas e um que contenha perguntas abertas e perguntas fechadas.

Neste trabalho de investigação opta-se por elaborar um questionário, que se encontra no anexo 9, será aplicado aos alunos e que terá perguntas fechadas e uma pergunta aberta. Método que pareceu mais adequado tendo em consideração as características do público-alvo. Este será aplicado de forma direta pois é o próprio inquirido que o preenche (Quivy, R., & Campenhoudt, 2008), assegurando o seu anonimato deixando os alunos mais à vontade para se expressarem. Na sua elaboração deve teve-se o cuidado de as colocar as perguntas de forma aleatória a fim de evitar que a ordem afete as respostas. Ou seja, quando os indivíduos as lerem não lhes pareça existir uma resposta desejável ou a contrariar a tendência para escolher as que se sugerem em primeiro lugar (Frody, 1996).

Neste sentido, foi realizado um préteste do questionário a uma amostra menor, constituída por cinco alunos do sétimo ano e três professores de outra escola, para permitir, caso fosse necessário, fazer os ajustes antes de aplicá-lo.

Estes instrumentos de recolha de dados, inquérito por questionário e o guião *focus group*, foram construídos tendo por base o trabalho dos seguintes autores: Welchen e Oliveira (2013); Parellada e Rufini (2013); Souza (2010) ; Neves e Boruchovitch (2004); Guimarães (2003); Knappe (2006); Siqueira, Wechsle (2006); Alcará e Leite et al (2007); Bzuneck (2001).

3.2. Procedimentos metodológicos e técnicos

Como forma de permitir a recolha da informação necessária para dar resposta à questão de investigação, e tendo por base os objetivos definidos, foi necessário considerar os procedimentos metodológicos e técnicos que se encontram sintetizados no quadro 10.

QUADRO 10 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E TÉCNICOS

Questão de Investigação	Questão geral	Questões específicas	Instrumentos	Fontes	Análise
A Internet das Coisas tem efeitos na organização do ensino, na consecução das aprendizagens e na promoção de abordagens interdisciplinares na área de ciências no 3.º ciclo do ensino básico?	Da implementação deste projeto é possível identificar, demonstrar e caracterizar o potencial da Internet das Coisas na organização do ensino, na consecução das aprendizagens e na promoção de abordagens interdisciplinares na área de ciências no 3.º ciclo do ensino básico?	A exploração da Internet das Coisas permite um ensino-aprendizagem do currículo das ciências mais interativo, dinâmico e interdisciplinar?	Respostas nas atividades	Alunos	Análise Estatística
			Questionário		Análise de conteúdo
			Diário o Investigador		
			Entrevista <i>focus group</i>	Professores	Análise de conteúdo
		A utilização da Internet das Coisas permite avaliar os níveis de motivação e de perceção de dificuldades na aprendizagem dos alunos?	Respostas nas atividades	Alunos	Análise Estatística
			Questionário		Análise de conteúdo
			Diário o Investigador		
			Entrevista <i>focus group</i>	Professores	Análise de conteúdo
		A utilização da Internet das Coisas permite melhorar a organização do ensino e a consecução das aprendizagens?	Respostas nas atividades	Alunos	Análise Estatística
			Questionário		Análise de conteúdo
			Diário o Investigador		
			Entrevista <i>focus group</i>	Professores	Análise de conteúdo

Dado que as fontes de obtenção de dados são professores e alunos do 3.º Ciclo do Ensino Básico procedeu-se à elaboração de um documento para a obtenção do consentimento informado e livre dos diversos intervenientes no projeto, a saber, direção da escola, professores das disciplinas envolvidas, encarregados de educação e alunos.

Para isso foi realizada uma reunião com a direção da escola, onde se assinou o documento que se encontra no anexo 1 e 2 e duas reuniões com os professores e diretores de turma para explicação do projeto e a assinatura do documento que se encontra no anexo 3. Os diretores de turma ficaram com a tarefa de informarem os encarregados de educação e os alunos sobre o projeto e solicitarem a assinatura dos documentos que se encontram no anexo 4 e 5. Todos estes documentos assinados encontram-se na posse da investigadora.

Após a informação sobre o projeto e obtenção da assinatura do consentimento informado e livre por parte dos intervenientes do projeto e decididos os instrumentos para recolha de dados para a concretização deste estudo, passou-se à implementação deste trabalho de investigação na escola.

4. Contextualização do estudo

A recolha de dados para este estudo aconteceu numa escola que faz parte de um agrupamento que se localiza em Rio Tinto, uma das freguesias do concelho de Gondomar, que faz parte da Área Metropolitana do Porto.

A Área Metropolitana do Porto, figura 31, é, atualmente, constituída por 17 municípios, compreendido numa área aproximada de 2.040 Km² e com uma população residente a rondar 1.700.000 habitantes.

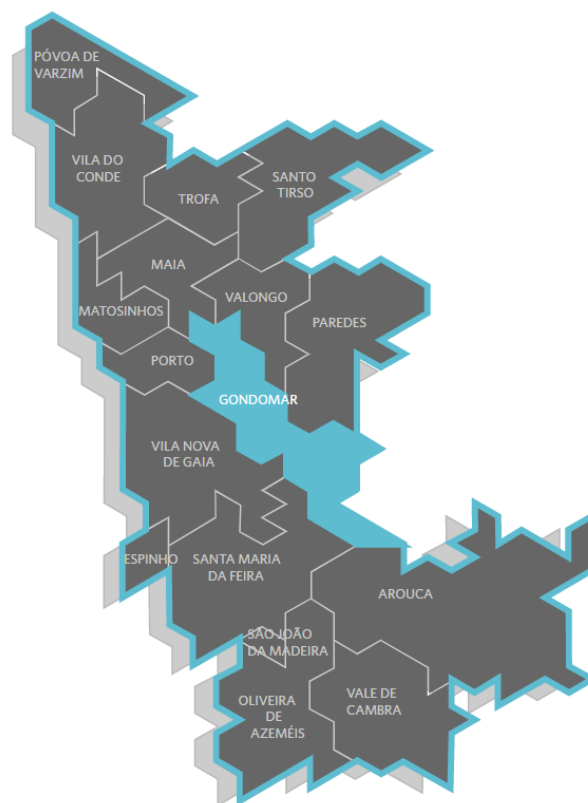


FIGURA 31 - ÁREA METROPOLITANA DO PORTO, WWW.AUTORIDADE.AMP.PT/PT-PT

O concelho de Gondomar é uma cidade, sede de concelho, com 168.027 habitantes, situado no núcleo central da Área Metropolitana do Porto, figura 23.

Como se constata em http://portal.amp.pt/pt/4/municipios/gondomar/#FOCO_4, este concelho é atravessado pelo rio Douro e possui um património etnográfico único, de costumes ancestrais, como a pesca da lampreia e tradições agrícolas, onde ainda se pratica agricultura tradicional. A herança da tradição piscatória e agrícola da região traduz-se na gastronomia, tendo como referência o Sável, a Lampreia e o Caldo de Nabos. No seu território transformação do ouro é a indústria mais importante, pois a ourivesaria deste concelho assume uma significativa percentagem da produção nacional, produzindo as mais belas filigranas do mundo. A indústria de marcenaria ocupa também um lugar de destaque, destacando-se a mestria na arte da talha, delicada “renda” esculpida em madeira”.

A sua população distribui-se por sete freguesias, como se mostra na figura 32, Freguesia de Baguim do Monte, União das Freguesias de Fânzeres e S. Pedro da Cova, União

das Freguesias de Foz do Sousa e Covelo, Freguesia da Lomba, União das Freguesias de Melres e Medas, Freguesia de Rio Tinto e União das Freguesias de Gondomar, Valbom e Jovim.

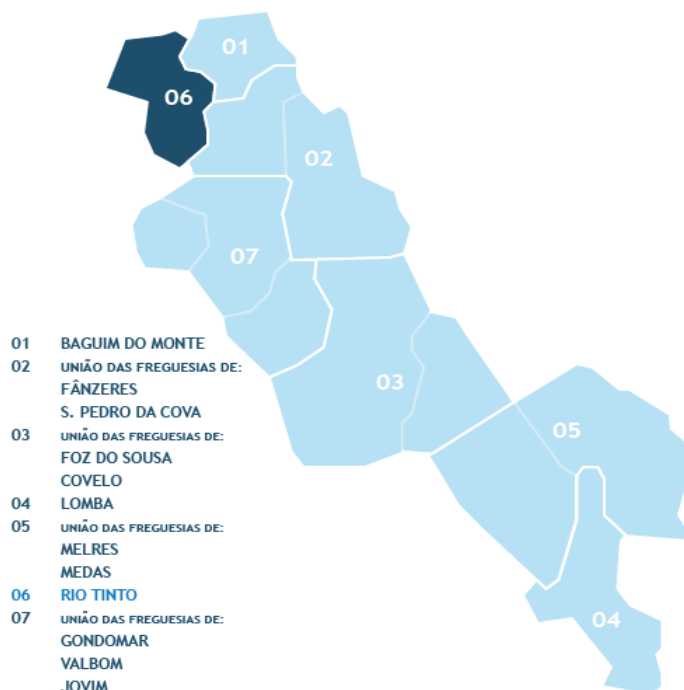


FIGURA 32 - FREGUESIAS DE GONDOMAR, WWW.AGUASDEGONDOMAR.PT/INDEX.PHP?PAGE=ABAST_JOVIM

A cidade de Rio Tinto, segundo se encontra em <https://www.riotinto.pt/2014-04-29-23-39-20/historia>, faz parte do concelho de Gondomar e ocupa uma área de 9,5 Km². Esta localiza-se a oriente da cidade do Porto, faz fronteira com a freguesia de Campanhã, ao longo da estrada da Circunvalação entre Pêgo Negro e o Cruzamento da Areosa. As restantes confrontações são com Pedrouços e Águas Santas (concelho da Maia) respetivamente a poente e a norte, Baguim do Monte e Fânzeres (concelho de Gondomar) a nascente/sul e Campanhã (concelho do Porto) a sul.

A proximidade com a cidade do Porto, a progressiva renovação da rede viária e de transportes, aliada à capacidade habitacional, viria gradualmente a tornar Rio Tinto numa cidade atrativa como local de residência.

Pelo exposto, a escola está implantada numa área com elevada acessibilidade, no contexto urbano e regional, o que permite à escola beneficiar e potenciar a respetiva localização geográfica e de grande concentração de alojamento, com uma oferta

diversificada tanto em termos de tipologias espaciais como da estrutura socioeconómica das populações residentes. Esta entrou em funcionamento em 1982/83, com 400 alunos distribuídos por 15 turmas do 7.º ano de escolaridade. No ano seguinte, acrescenta o 1º ano de ensino noturno. A população escolar continuou a aumentar e em 1995/96, atinge uma população de 2.705 alunos, distribuídos pelo 3.º ciclo do Ensino Básico, Ensino Secundário. A partir daí até 2002/03, a escola diminui no número de alunos do 3.º ciclo do Ensino Básico, devido à abertura de algumas escolas básicas por perto, mas sobretudo, devido ao aumento do número de alunos do ensino secundário e consequente diversificação das ofertas educativas.

Atualmente, nesta escola do ensino público trabalham cerca de 200 docentes e possui um total de aproximadamente 1800 alunos distribuídos pelos níveis de ensino entre o 7.º ano e 12.º ano.

4.1. A Escola

No Projeto Educativo (AERT3, 2018), que a escola considera como um documento que explicita princípios, valores e metas, segundo os quais se norteia para cumprir a sua função educativa, ou seja, traduz um sentido para a ação coletiva e produz uma identidade, propõe-se a:

- desenvolver uma cultura e uma prática de excelência, pela responsabilidade partilhada individual e coletiva, que melhore os processos que se desenvolvem no agrupamento e eleve os padrões de qualidade de desempenho dos seus diferentes corpos e estruturas;
- reforçar a autonomia do agrupamento procurando soluções independentes da administração central e uma maior integração com a comunidade;
- tornar cada escola num local de socialização que promova uma cidadania ativa e estilos de vida saudáveis;
- contribuir para o desenvolvimento de capacidades e aquisição de competências de cada indivíduo de forma a poder confrontar-se positivamente consigo próprio e com o meio;

- proporcionar a diversidade de oferta formativa na perspetiva de responder às aspirações dos alunos, das famílias e das necessidades do mercado de trabalho;
- assegurar aos alunos atividades de complemento do currículo, de caráter facultativo e de natureza eminentemente cultural, incidindo, nomeadamente, nos domínios desportivo, artístico, científico e tecnológico, de ligação da escola com o meio, de solidariedade e voluntariado;
- criar políticas ativas e reflexivas que desenvolvam a capacidade de pensar, questionar, projetar e agir;
- Proporcionar aos alunos a orientação do seu trajeto pessoal, visando uma eventual superação de dificuldades ou a reorientação do seu percurso formativo;
- investir na criação de condições para que os processos de ensino e de aprendizagem possam decorrer em contextos educativos mais inovadores, mais amplos e diversificados, com maior ligação às realidades sociais;
- garantir que a avaliação interna e externa da escola funcione como prestação de contas, instrumento de formação e de autorregulação.

No mesmo documento (AERT3, 2018), encontram-se elencadas algumas áreas que carecem de intervenção estratégica:

- a sistematização de mecanismos de supervisão e de acompanhamento de práticas letivas;
- disparidade quanto à evolução das taxas de retenção entre escolas/disciplinas;
- resultados escolares nos exames nacionais abaixo da média nacional em anos sucessivos em algumas disciplinas;
- oscilações no desempenho dos alunos que são um desafio para a implementação de metodologias mais dinâmicas e mais adequadas às especificidades das turmas;
- adoção pelos alunos de uma atitude passiva, não se envolvendo na construção da própria aprendizagem e não tendo um papel interventivo na procura do saber;
- a elevada duração média de frequência para a conclusão do Ensino Secundário;
- a necessidade de aumentar os índices de sucesso educativo interno;

- a necessidade de melhorar os índices de sucesso educativo externo;
- o défice de competências pessoais e sociais de alguns alunos;
- o facilitismo na assiduidade e na pontualidade, comprometendo o êxito da ação educativa;

Assim, esta escola, que tem como missão, segundo o seu Projeto Educativo (AERT3, 2018), prestar um serviço educativo de qualidade dotando, todos e cada um, das ferramentas que permitam a aquisição de competências nos domínios cognitivo, afetivo e motor, conducentes ao exercício de uma cidadania ativa e informada ao longo da vida, define como princípios orientadores:

- desenvolvimento da autonomia do agrupamento no plano pedagógico, administrativo e financeiro;
- envolvimento de toda a comunidade nos processos educativos;
- inovação e melhoria contínua das práticas pedagógicas enquanto processo de garantir a melhoria das aprendizagens;
- promoção do trabalho colaborativo no sentido da construção de práticas profissionais de qualidade;
- promoção da escola pública inclusiva e da igualdade de oportunidades no sucesso educativo;
- promoção da humanização das escolas do agrupamento;
- promoção da dimensão ética de toda a comunidade escolar.

No Projeto Educativo, esta faz ainda referência a um conjunto de linhas de ação que integram a dimensão das estratégias de intervenção, no que diz respeito à qualidade de uma ação educativa aberta à inovação”, como se apresenta no quadro 11 e 12.

QUADRO 11 - DOMÍNIO 3: OTIMIZAR A INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA DOS DEPARTAMENTOS

Objetivos Estratégicos	Metas
1. Fomentar formas cooperativas do trabalho docente.	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar evidências de trabalho cooperativo nos seis departamentos e divulgar as boas práticas.
2. Apoiar o desenvolvimento profissional dos docentes, enquanto agentes principais do desenvolvimento do currículo.	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver a prática pedagógica colaborativa na sala de aula e de diversificação metodológica em 50% das turmas.

<p>3. Estimular a inovação pedagógica.</p> <p>4. Desenvolver a autonomia curricular através de opções curriculares eficazes e adequadas ao contexto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Promover sessões de reflexão sobre práticas pedagógicas em cada departamento. • Elaborar um plano de formação que contemple 10% de ações de formação de curta duração direcionadas aos interesses dos diferentes agentes educativos. • Inovar processos internos de educação e de ensino que possam ser considerados boas práticas e passíveis de partilha. • Aderir a Projetos Nacionais que promovam aprendizagens diferenciadas e novos recursos pedagógicos. • Criar um banco de recursos em todos os departamentos tendo em vista a partilha do conhecimento. • Implementar dispositivos de formação entre pares, com impacto no desenvolvimento profissional e na melhoria das práticas pedagógicas
--	--

Adaptado do Projeto Curricular da escola em estudo (AERT3, 2018)

QUADRO 12 - DOMÍNIO 4: GARANTIR A FORMAÇÃO E A VALORIZAÇÃO PROFISSIONAL DE TODOS OS AGENTES EDUCATIVOS

Objetivos Estratégicos	Metas
<p>1. Melhorar a qualidade de desempenho profissional através de um plano de formação adequado.</p> <p>2. Promover a prática reflexiva dos diferentes agentes, privilegiando a troca de experiências.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Participar em todas as reuniões da comissão pedagógica do Centro de Formação Júlio Resende de forma a concretizar o plano de formação da escola. • Promover anualmente espaços de reflexão para todos os agentes educativos. • Promover reuniões informais e momentos de celebração que envolvam a comunidade educativa. • Desenvolver um plano de formação contínua contextualizado.

Adaptado do Projeto Curricular da escola em estudo (AERT3, 2018)

Pela contextualização efetuada da escola selecionada para a aplicação deste trabalho de investigação, a sua escolha deve-se a um fator de conveniência, mas também, o facto de

os interlocutores aceitarem, logo no primeiro momento, participar de forma interessada e livre.

Assim sendo, seguiu-se a definição da amostra em estudo, ou seja, estabeleceu-se “um grupo de sujeitos ou objetos selecionados para representar a população inteira de onde provieram” (Charles, 1998, p. 145).

4.2. Amostra

Os métodos de seleção de amostras podem, de acordo com Charles (1998), dividirem-se em amostragem probabilística e não-probabilística. Neste trabalho de investigação, será utilizada uma abordagem probabilística, visto que se pretende que a seleção do sujeitos seja aleatória, de forma a excluir o erro sistemático que afeta as amostras não-probabilísticas (Schutt, 1999).

Dentro desta amostragem, foi escolhida uma amostragem aleatória em *clusters*, dado que queremos estudar o potencial que a Internet das Coisas tem na promoção de abordagens interdisciplinares no ensino-aprendizagem na área de ciências no 3.º ciclo do ensino básico. Esta modalidade permite a equivalência dos *clusters* num mesmo nível. Assim, vamos selecionar uma região do país, dentro desta uma cidade, dessa selecionamos uma escola e, por fim, seleciona-se aleatoriamente turmas e respetivos professores.

Apesar de saber que uma amostra grande garante, à partida, uma maior generalização dos resultados e diminuição do erro amostral (Schutt, 1999), alguns autores, como por exemplo Mertens (1998) e Charles (1998), defendem que é mais importante uma seleção cuidada da amostra do que o seu tamanho. Assim, apoiada nas palavras de Charles (1998), que diz que a amostra está diretamente relacionada com o tipo de problema a investigar.

Assim, como se apresenta na figura 33, das disciplinas do currículo do 8º ano, o projeto trabalha de forma interdisciplinar cinco destas: geografia, matemática, físico-química, ciências naturais e TIC.

Disciplinas no 8º Ano				Projeto						
Português	Inglês	Língua Estrangeira II	História	Geografia	Matemática	Física e Química	Ciências Naturais	TIC	Educação Visual	Educação Física
				Amostra de 168 indivíduos						
				154 Alunos					14 Prof.	
				79 do Sexo Masculino		75 do Sexo Feminino				

FIGURA 33 - DISCIPLINAS DO CURRÍCULO DO 8.º ANO A TRABALHAR NO PROJETO E NÚMERO DE PROFESSORES E ALUNOS ENVOLVIDOS

Desta forma a nossa amostra é composta por 158 indivíduos, que constituem o *cluster* de 154 alunos, 79 (51%) do sexo masculino e 75 (49%) do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 12 e os 17 anos, divididos pelas 6 turmas de 8.º ano. O *cluster* de professores é constituído pelos 14 professores, que acompanham os alunos da amostra.

Capítulo IV – APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

“O facto de ver as possibilidades do Outro como as minhas próprias possibilidades, de poder sair do fechamento da minha identidade e do que me foi concedido para algo que não me foi concedido e que, apesar de tudo, é meu (...)”
(Lévinas, 1988)

Numa investigação, após a recolha de dados, é necessário organizar e analisar esses dados recolhidos através da codificação e categorização, de forma a dar-lhes uma razão de ser visto que se pretende compreender o seu significado. Para tal, tem-se à disposição um conjunto de diversas técnicas.

Por conseguinte, este capítulo desenvolve-se em torno da apresentação e discussão dos dados recolhidos nesta investigação.

1. Apresentação dos resultados

Os resultados obtidos serão apresentados por categoria de análise, que emergem da informação obtida a partir de quadros teóricos anteriormente referidos e diferentes fontes, nomeadamente:

- entrevistas *focus group*, com os 14 professores das disciplinas de física e química, matemática, geografia, ciências naturais e tecnologia de informação e comunicação (TIC), das seis turmas do 8º ano;
- inquérito por questionário aos alunos, no início do projeto (préteste), no final da realização de cada uma das atividades e no final do projeto (pósteste);
- questionário sobre o conteúdo das atividades, no início do projeto (préteste), no final da realização de cada uma das atividades e no final do projeto (pósteste);
- diário de bordo do investigador.

A figura 34, sistematiza os instrumentos usados na recolha de dados e elenca, em cada um as categorias de análise.



FIGURA 34 - INSTRUMENTOS DE RECOLHA DE DADOS E TÓPICOS ABORDADOS

Para a análise dos resultados foi utilizado o software:

- *MaxQDA*, para a análise de dados qualitativos: inquérito por entrevista *focus group* de professores, resposta aberta do inquérito por questionário dos alunos e diário do investigador;
- *SPSS*, para análise de dados quantitativos: inquérito por questionário aos alunos;
- *Excel*, para a análise dos resultados sobre o conteúdo das atividades, no início do projeto (préteste), no final da realização de cada uma das atividades e no final do projeto (pósteste).

1.1. Focus group de professores

1.1.1. Currículo

No que diz respeito à implementação do currículo, o quadro 13, apresenta a opinião dos professores.

QUADRO 13 - IMPLEMENTAÇÃO DO CURRÍCULO

Qual a principal dificuldade da implementação do currículo?	prof. CN1 – nas ciências naturais temos uma questão que é, eu acho que é, muito extenso, é a gestão do tempo... e este tipo de pedagogia que se está a implementar exige ainda mais tempo... não é... é muito mais rápido eu chegar lá e dizer é isto, isto e isto, do que os por a explorar e nós temos um currículo tão extenso, que depois torna tudo... andamos sempre ali... pôr os meninos a trabalhar mas não temos depois recursos...
	prof. Geo1 – é... é... eu por exemplo estou aflita este ano, porque veem aí provas de aferição e eu, e nós... todos nós... e eu até sou a que vou um bocadito mais avançada... imagina... os meus colegas andam em pânico porque não sabemos como vamos dar a matéria toda... para fazer... portanto... um trabalho que fizemos que decorreu de uma DAC que fizemos que foi uma visita de estudo, e não havia sítio onde, não havia onde trabalhar com os alunos... e a internet lá em baixo é horrível...
	prof. FQ1 – Ah... falta de recursos... nós aqui na escola temos dois pontos onde podemos usar salas com informática que é a biblioteca e o QNO... depois temos uma sala multimédia muito bonita que tem quatro computadores...
	prof. FQ2 – eu acho que implementação não há grande dificuldade... a dificuldade é trabalhar esses programas esses currículos da forma como nós gostaríamos... como nos gostaríamos, e muitas vezes como nós acharíamos que seria o ideal para os alunos... é preciso eles também deixarem um pouco, a gente... fazer umas brincadeiras, que era uma forma de eles aprenderem acho que mais e melhor... mas eles não querem... eles não deixam... e o professora também acaba por perder um bocado a vontade, não é... é que eles não sabem estar e trabalhar aquilo que têm à frente com vontade com rigor... se o professor está a ver fazem... até fingem... se o professor vira as costas, lá está a página de baixo aberta... com turmas difíceis não dá para fazer grandes flores... é entrar com cara de pau e sair com cara de pedra... e às vezes chateada e tudo mais... são turmas em que nem dá para estabelecer um diálogo...
	prof. FQ3 – muitas vezes eu acho que é o comportamento dos alunos limita... uma determinação... um brio... exato é o brio... não há aquela vontade de... deixa-me fazer sozinho... deixa-me ver se sou capaz... não... estão à espera de ver o vizinho do lado... copiar... não fazem... não fazem... não têm aquela vontade de terem mérito próprio... de ficarem contentes porque conseguiram fazer sozinhos... não... não tive tempo porque, não me repetindo, o panorama é esse... aulas ao último tempo, dias aulas resumem-se... há muita perda de tempo a chamar a atenção...
	prof. CN2 – gestão do tempo... gestão da turma...
	prof. Mat1 – às vezes o horário a que temos a turma influência muito
	prof. Geo2 – sim, sim... sem dúvida... sem dúvida... o condicionamento da carga horária semanal é também um entrave para as coisas... o Kahoot ou uma brincadeira destas são vinte minutos de aula, que são importantes... mas são 20 minutos a menos de... muitas sextas-feiras sem aulas por greves, por atividades da escola, por passeios escolares... parece que calha tudo no mesmo dia..... quando nós temos a turma naquele dia é terrível não é... e depois...

<p>Que tipo de tarefas consideram que seria de proporcionar aos alunos para lhes permitir uma melhor progressão na aprendizagem?</p>	<p>prof. CN2 – é tipo de estratégias... tentar diversificar ao máximo... para conseguirmos chegar ao gosto de todos... motivar todos, que é difícil... e ainda temos muitos alunos que gostam daquele método que nós achamos que é antigo... que é nós dizemos as coisas e passam tudo direitinho no caderno, para eles é uma aula perfeita... porque se calhar até usávamos outras coisas... sim... de carácter mais prático...</p> <p>prof. Mat1 – e se mandamos fazer um exercício para eles tentarem chegar à resposta, pois é... eles têm muita dificuldade... porque estão habituados... e ainda temos de gerir ainda o tempo que temos disponível para estas coisas...</p> <p>prof. Geo2 – lançamos um desafio e eles têm que chegar à resposta... e o professor orienta essa resposta... mas também acho que nem todos os temas permitem isso... há temas e temas... e por isso mesmo cabe-nos tentar gerir isto da melhor forma... atividades práticas... e não tem que ser propriamente com o uso de tecnologia... eu acho que eles gostam de qualquer coisa mais prática, nem que seja construir um gráfico ou fazer de um mapa, fazer dali e por aqui... não sei quê... eu acho que têm sempre mais interesse do que aulas teóricas, como é normal... é óbvio...</p> <p>prof. Geo1 – isso depende muito da turma... depende muito dos conteúdos... é assim, quanto mais prático melhor... agora às vezes também as coisas não se proporcionam... e também há turma que se entrarmos por aí... banalizam um bocado as coisas e... depende...</p> <p>prof. FQ1 – e mais ligado à vivência deles... eles rapidamente aprendem e conseguem associar... agora se é uma coisas que não conseguem ver... muito longe da realidade deles é mais difícil para eles... sempre associado a uma realidade que eles conheçam... que eles conheçam... se não funciona bem...</p> <p>prof. CN1 – mas às vezes também é importante aplicar ao contexto, não é... claro... tem que se ligar a uma aplicação prática...</p> <p>prof. FQ2 – olha... de facto eles gostam muito de computadores... mas é para jogos, não é para aquilo que interessa... e gostam muito da atividade experimental... isso eles gostam... mas gostam de mexer... portanto eu acho que essas duas vias parte prática e parte de tecnologia acho que são duas atividades que eles... eles não sabem é muito bem estar e centrar-se naquilo que é importante... porque a nível de tecnologia eles dispersam muito com jogos... principalmente com jogos... a nível prático não se centram naquilo que têm que fazer para chegar a um resultado... gostam de mexer aleatoriamente... mas eu acho que são duas formas que eles podiam chegar... que podiam chegar longe... através da prática e das tecnologias... acho que as duas coisas aliadas seria ótimo para os alunos... assim eles soubessem mexer e...</p>
<p>Se perguntassem aos alunos que tipo de atividades gostariam de realizar nas aulas, que respostas pensam que teriam?</p>	<p>prof. FQ1 – atividades práticas... na minha área e se calhar na tua (prof. CN1) é só trabalho prático, só laboratórios... experiências...</p> <p>prof. CN1 – mas que não precisem de fazer relatório...</p> <p>prof. Geo1 – ver filmes... comentar... pronto... fazer debates... coisas assim... coisas giras... pois como eu não tenho laboratório...</p> <p>prof. FQ2 – das atividades normais é está bem, está mal... fizeram bem, fizeram mal... participaram... eles querem a prática e as TIC... quanto mais disso tiver melhor para eles... ler um livro, claro que não... ora eles lá queriam ler... tudo que é ler e interpretar é mau... mas se for assim ler meio atravessado ou ver... eles gostam... o que veem fica mais, retêm mais... desde que não seja texto extenso... é ótimo... e escrever... também não gostam de escrever... há miúdos que têm gostam por saber e têm brio... pela nota e tal... os outros não querem saber... pois... não querem... é o interesse... o desinteresse...</p> <p>prof. FQ3 – eles participam em exercícios de consolidação, fazem... atividades... criar simulações... ou a utilização de dados em tempo real... depois também depende das turmas, não é... há turmas mais dinâmicas e mais autónomas... mas há outras turmas que se tem que dar muita instrução... muito pormenor... e mesmo assim não sei se conseguem chegar lá... mas... mas, acho que há potencialidades...de trabalhos que se podem fazer para criar dinâmicas de aprendizagem interessantes...</p>

Durante as atividades de sala de aula como costumam dar <i>feedback</i> aos alunos?	prof. Mat1 – quando estou em aula e vejo que há alunos que estão a trabalhar bem, digo: “muito bem, estas a trabalhar bem.... sinto que estas a gostar desta matéria... estás a acompanhar bem” é mais o positivo do que às vezes o negativo... o negativo, quando se vê que... não é... às vezes também é preciso dizer que tem que trabalhar mais, mas sempre numa de não deitar muito abaixo, porque alguns coitaditos...
	prof. Geo2 – não sei se estou a perceber muito bem... porque também pode depender muito da atividade... por exemplo num <i>Kahoot</i> ... se faço um <i>Kahoot</i> no final da aula para sistematizar a matéria que dei eles automaticamente ficam a perceber se estão bem, se estão mal... eles e eu... não é... porque eu tenho esse <i>feedback</i> também... com a atividade que eu vou desenvolver na aula... posso fazer isso oralmente, numa correção de um exercício... num... não é... há várias formas de... apurar essas coisas...
	prof. Geo1 – reforço positivo... o normalmente não é... às vezes algum negativo também é preciso... pronto é basicamente nesse sentido...
	prof. CN1 – comentando as participações deles... fazer uma discussão em sala de aula...
	prof. FQ3 - pronto... costumo às vezes a fazer aqueles testinhos online... rápidos... em que eles são mais regrados a responder... depois eles até gostam, porque tem logo o <i>feedback</i> da resposta certa ou não..., mas este ano não trabalhei tanto outras dinâmicas...
	prof. FQ2 – este ano também não senti ter grande tempo para...

Relativamente à implementação do currículo verifica-se, a partir das palavras dos professores, que a dificuldade de implementação do currículo prende-se com o facto de não conseguirem trabalhar os conteúdos da forma como gostariam devido à falta de recursos, dificuldades de gestão do tempo e da turma. Estas dificuldades, juntas, levam a complicações de comunicação entre professores e alunos e geradores de ambientes difíceis.

Para uma melhor progressão dos alunos na aprendizagem os professores pensam que seria de proporcionar aos alunos tarefas diversificadas, de forma a ir ao encontro de todos. Contudo, as atividades mais práticas, ligadas às suas vivências e aplicadas ao contexto serão as que permitem uma melhor progressão dos alunos na aprendizagem.

Os professores também pensam que os alunos têm a mesma opinião, ou seja, apreciam atividades mais práticas. Contudo, apreciam apenas a sua parte menos formal, evitando o esforço da consolidação dos conteúdos.

Durante a implementação do currículo, verifica-se que o *feedback* dos professores aos alunos passa principalmente pelo comentário às suas participações e a resposta a questionários. Este *feedback* acontece, na sua maioria, no sentido positivo, pois os professores consideram que o alertar para algo que não foi bom pode diminuir a autoestima do aluno.

No que diz respeito à regulação do currículo, o quadro 14, apresenta a opinião dos professores.

QUADRO 14 - REGULAÇÃO DO CURRÍCULO

As atividades que desenvolvem com os alunos são reguladas pelos objetivos e metas curriculares da escola ou pelos conteúdos curriculares estabelecidos?	prof. Geo1 – eu acho que tem de ser pelas duas coisas, não é... porque eu acho que as metas da escola não podem estar diferenciadas do currículo... eu acho que têm que estar articuladas... e também com as características dos alunos... e das próprias turmas... porque às vezes o currículo é muito ambicioso e nós temos que o adaptar um bocadinho, simplificar um bocadinho, tendo obviamente, não fugindo às metas da escola... mas temos que adaptar um bocadinho para que os alunos tenham algum sucesso...
	prof. FQ1 – depois também há outra coisa... nós temos que... não podemos fazer todas as atividades propostas... temos que... fazer alguma uma gestão de algumas e depois também de acordo com o que a escola tem... a disponibilidade...
	prof. FQ2 – as aprendizagens têm mínimo... e que vão para além do que é... os conteúdos científicos... também tem em consideração o perfil do aluno e aquelas coisas... que nós batalhamos muito, não é... às vezes passa-se mais tempo a moldar o perfil... não é bem a moldar o perfil é... moldar... olha... trabalhar atitudes e valores do que propriamente conteúdos...
	prof. Geo2 – eu acho que tentamos conciliar as duas coisas...
	prof. CN2 – penso que que elas normalmente são feitas nesse cruzamento e tentamos cumprir com os dois lados... faz-se uma articulação... uma gestão moderada...

Quanto à regulação do currículo, os professores referem que as atividades que desenvolvem são reguladas pelos objetivos e metas curriculares da escola e pelos conteúdos curriculares estabelecido. Até porque, na opinião dos professores, estas devem estar articuladas entre si e também com as características dos alunos.

No entanto, mencionam que o currículo é muitas vezes ambicioso. Por isso, têm de fazer algumas adaptações/simplificações para uma melhor gestão do tempo e recursos e rendimento dos alunos.

No que diz respeito à colaboração, o quadro 15, apresenta a opinião dos professores.

QUADRO 15 -COLABORAÇÃO

A planificação das atividades é realizada de forma colaborativa ou individual?	prof. FQ1 – colaborativa... sempre... sempre numa dinâmica de grupo... aqui esta escola pelo menos... e também outra coisa... também tem a ver com o comportamento...a postura dos alunos em sala de aula... a motivação e o empenho...
	prof. Geo1 - funciona muito em grupo... só que lá está... não é... nós temos turmas muito diferentes, em termos de estratégias muita das vezes é necessário adaptar as estratégias às turmas... não é... aquilo que é para uma turma muito boa não se pode fazer com uma turma muito má... vai-se adequando... portanto depois temos que adaptar, obviamente que... aquilo que nós... partilhamos imensos materiais, ideias etc., depois temos que ver dentro das nossas turmas, não é... aquilo que se pode ou não fazer, porque há projetos e estratégias que nós aplicamos em turmas e são um sucesso e noutras são um fracasso... porque os miúdos são diferentes... e a postura, comportamento...
	prof. CN1 – nas ciências também... vai-se adequando...
	prof. CN2 – nesta escola colaborativa... sempre em grupo, em pequenos grupos, grupo disciplinar e pequenos grupos... sim colaborativa...

Os professores são unânimes em considerar que trabalham de forma colaborativa, sempre numa dinâmica de grupo, seja ele em pequenos grupos ou em grupo disciplinar. Contudo a sua colaboração, referem os professores, passa pela partilha de materiais e ideias, pois como depende das turmas e do seu comportamento, têm de fazer adaptações.

No que diz respeito à interdisciplinaridade, o quadro 16, apresenta a opinião dos professores.

QUADRO 16 - INTERDISCIPLINARIDADE

O trabalho colaborativo traduz-se em atividades interdisciplinares para os alunos?	prof. FQ1 – sim... e não só a nível de grupo... nós também trabalhamos... e agora nestes níveis, que estão todos na flexibilidade... está aberta... aliás... o teu projeto foi logo aceite...
	prof. Geo1- na maior parte dos casos... aliás nesta escola faz-se muita coisa a esse nível... sim, claro... em intergrupos... e até a nível transdisciplinar, ou seja não só interdisciplinar, entre as diversas disciplinas, não é... mas também com participação de pessoas que vêm de fora... da comunidade... fazemos muito isso... portanto... algumas entidades que vêm cá... e quase em todos os tipo de ensino, no regular e mesmo no profissional também fazem muitas coisas.
	prof. CN1- e também os alunos mais velhos irem promover atividades junto dos mais novos...
	prof. CN2 – não só, mas também...
	prof. Mat1 – sim... penso que sim...
	prof. FQ3 – sim, sim...
	prof. FQ2 – também...
	prof. FQ1 – sim... e não só a nível de grupo... nós também trabalhamos... e agora nestes níveis, que estão todos na flexibilidade... está aberta... aliás... o teu projeto foi logo aceite...

prof. Geo1 – eu acho que há mais valias... agora o que nós não podemos também é passar do 8 ao 80 e transformar tudo nesse tipo de atividades... porque eu acho que as vezes nós, com a ânsia de querer inovar, caímos no erro de passar do 8 para o 80... e passamos das aulas ditas normais, não é... expositivas, para... em que se transmite essencialmente conhecimentos... para aulas... de brincar... no fundo... isto para os alunos, na perspectiva dos alunos... não é... eles acham que é brincadeira... não é, não é... mas eles acham que é... e depois acho que as coisas tornam-se um bocadinho... pouco sérias... para eles... e portanto... e eu acho que as aulas expositivas não devem desaparecer, elas fazem parte de um bom sistema de ensino e de aprendizagem, portanto obviamente que as atividades interdisciplinares são... até porque eles percebem que quando estão dois professores ou quando... podem não estar na mesma sala, mas quando estão dois professores envolvidos eles percebem que as coisas vão ser feitas de maneira diferente e até se empenham mais e tal... embora, eu desde sempre fiz ligação dos conteúdos com... eu queria aqui ressaltar uma coisa... eu tenho uma turma de 12º ano, regular, na área das humanidades, e... no início do ano... uma das... portanto uma das disciplinas que não estão sujeitas a exame estão a fazer uma avaliação e de um trabalho, portanto um trabalho mais interdisciplinar com um tipo de estratégias mais práticas, mais direcionada agora com as novas tendências e um tipo de avaliação diferente... e, o que eu notei, quer da parte da parte dos alunos quer da parte dos encarregados de educação na primeira reunião foi que alguma resistência... porquê! porque, há um tipo de alunos que têm boas notas, e que estão habituados a... ter a papinha toda feita digamos assim, os apontamento e tal e depois decorar aquilo, e o que eles querem é: aulas expositivas, com muitos apontamentos para poder estudar e testes, não querem trabalhos... porquê! Porque os trabalhos dão muito trabalho e... foi uma luta na primeira reunião com os encarregados de educação para os fazer ver isso porque eles vinham com a ideia que uma certa professora que estava aplicar esse tipo de estratégias não queria era dar aulas, não queria fazer nada... portanto, chegava ali, lançava o tema, e os alunos é que tinham que ir à procura do tema... e por mais que eu explicasse que isto tem a ver com as novas pedagogias eles não entendiam... até porque houve um encarregado de educação que me disse assim: pronto, não... eu disse-lhe assim “pode dar a ideia errada que os professores vêm para a aula fazer croché e os alunos é que trabalham” e ele disse: “pois é essa a ideia que dá realmente”... não é... portanto... ainda há muito a fazer para que os alunos e os encarregados de educação percebam... e alguns professores também... vou ser sincera... que este tipo de estratégias... pronto... poderão dar resultado... têm de ser ensinados a serem autónomos... não é, não se pode chegar agora ao 12º ano e dizer assim: “OK, agora vocês têm de ser autónomos”. E agora façam as coisas... a realidade é essa... é que depois o sistema de seleção não se coaduna muito com este tipo de atividades interdisciplinares, etc.... não é.... eu quero ver os exames que vêm aí... depois logo vemos...

prof. FQ1 – eu acho que estas aulas assim mais práticas, têm vantagem para os bons alunos, autónomos... aqueles que conseguem fazer um estudo já autónomo, já têm uma rotina de trabalho... para os alunos mais fracos precisam de ter ali uma coisa mais sistematizada... mais orientada, porque sozinhos não conseguem fazer esse seu estudo... eles vão um bocadinho na onda de todos os outros, mas os outros são capazes de fazer uma síntese e tirar o que é importante e esses não... passam um bocado ao lado, num trabalho, trabalham mais em grupo e não tiram partido... dão muito trabalho... os alunos têm de ser mais autónomos... para este tipo de aulas... tem que ser aos poucos... portanto, isto tem que ser um trabalho que tem que ser... não pode ser no 7º logo... tem que ser aos pouquinhos 7º, 8º, no 9º... e depois mais.... mas depois eles também no 10º e 11º, como é o ano dos exames todos... não querem saber... não querem nada a perder muito tempo com isso...

prof. CN1 – eu acho que também tem vantagem a interdisciplinaridade no sentido de aferir alguns conceitos, porque às vezes nós abordamos o mesmo conceito... e às vezes eles têm tendência para compartimentar... para a disciplina tal é assim, para a outra... e às vezes estamos a falar... da mesma coisa... e portanto acho que tem essa vantagem de... no fundo aferirmos entre nós os conceitos e eles perceberem que se ajusta a todas as disciplinas... é preciso outras competências...

prof. FQ2 – olha... no secundário é muito, é mais colaborativa do que no básico... eu acho que no básico, também é... mas não é... mas no básico não vai tanto ao pormenor, embora nós vamos conversando, sempre... trabalhamos os mesmos materiais... mas no 3.º ciclo não, porque depois também é difícil a gente juntar-se para tantos níveis diferenciados que as pessoas têm, mas... no secundário, fazemos isso com mais rigor, acho que temos uma proximidade maior, talvez por causa do exame nacional que temos que trabalhar todos num determinado sentido... aí acho que nós somos mais... somos mais rigorosos... olha... eu acho que há muitas vantagens e o ideal até seria fazermos mais do que aquilo que fazemos... mas... não é fácil... nós temos... nós trabalharmos determinadas coisas conjuntamente mas não é eu no meu espaço e depois o outro no espaço dele... seria conjuntamente... mas mesmo conjuntamente... agora... a rigidez dos horários não dá para fazer essa... pois deveria haver mais flexibilidade horária... interdisciplinaridade... porque eu acho que isso é que é de facto interdisciplinaridade... agora, nós nunca estamos no mesmo espaço... portanto é um bocado... trabalhamos, mas... eu faço isto, a professora de Ciências depois faz aquilo... e tenta mostrar que há ali um cruzamento... e por aí fora... isto também... para não dizermos o seguinte... para haver flexibilidade os programas, os conteúdos não deviam ser tão rígidos, tão extensos, porque a flexibilidade demora tempo... nós para trabalharmos um determinado conteúdo, para trabalhar eu, ela e não quantos mais... é preciso tempo...
prof. FQ3 – tentamos uniformizar critérios de avaliação, testes... até mesmo a maneira como dinamizamos algumas aprendizagens... eu acho que é termos mesmo de flexibilidade... horária, para se poder em simultâneo ter a presença dos dois professores... e não separadamente... ter a presença dos dois professores e fazer a ligação dos conteúdos... que muitas vezes teria vantagens até para a compreensão de determinados... lá está, é preciso tempo e depois haver essa... a possibilidade de cruzarmos... que levassem... que pudessem ser feitos... em simultâneo... pelos vários professores... e à vezes estamos é confinados aos horários... e acabamos por trabalhar individualmente... no sentido de algo comum, mas individualmente...
prof. Geo2- sim... a articulação de vários conteúdos... não é... de vários conhecimentos... transversais a várias disciplinas... até ver perspetivas diferentes do mesmo fenómeno...
prof. CN2 – para eles perceberem que as coisas não são taxativamente de uma disciplina... são aprendizagens gerais, não só apenas daquela... e que nós podemos criar pontos com outras...

Segundo a opinião dos professores, há mais valias pedagógicas na realização de atividades interdisciplinares, principalmente para a aferição e articulação de conceitos comuns a diferentes disciplinas. Contudo, consideram que não se deve eliminar as aulas expositivas, pois estas fazem parte de um bom sistema de ensino e, o trabalho interdisciplinar, para alguns alunos é uma brincadeira. Os melhores alunos não gostam porque dá muito trabalho e não é útil para os que têm mais dificuldades visto que precisam de algo mais orientado.

Os professores referem que, no ensino secundário, recorrem mais a este tipo de trabalho, interdisciplinar e mais prático, em disciplinas que não estão sujeitas a exame. Contudo, é neste nível de ensino que consideram que fazem um trabalho colaborativo e mais rigoroso devido ao exame nacional. Isto porque, no terceiro ciclo, vão conversando, trabalham os mesmos materiais, uniformizam critérios de avaliação e testes, mas como têm

níveis de ensino tão diferenciados têm mais dificuldades em se encontrarem, logo trabalham individualmente.

Para haver uma verdadeira interdisciplinaridade, na opinião dos professores, é preciso tempo, logo, teria de haver menor rigidez de horários e nos conteúdos.

No que diz respeito aos resultados dos alunos, o quadro 17, apresenta a opinião dos professores.

QUADRO 17 - RESULTADOS DOS ALUNOS

Afirmações dos professores na entrevista <i>focus group</i>	prof. FQ1 - para eles, sempre que mexerem em qualquer coisa, eu acho que eles aprendem com mais consistência, o conteúdo é consolidado, sabem o que estão a fazer...
	prof. Geo1 – mas o 8ºE é de todas as turmas que eu tenho, tenho o A, o B, o E e o D, e as outras acho que são piores ainda, não é... portanto o 8ºE são... é aquela que tem os alunos mais curiosos... mais autónomos... e mais aguerridos em termos de... gostam de saber, conhecer... gostam de estar sempre à frente ou daquele ou daquela turma...
	prof. FQ1 – pois, o D é mais fraquinho... alguns fizeram aquilo, nem quiseram saber o resultado, nem quiseram ir ver quais as opções que estavam erradas... na turma E, nota-se “Ah! Porque é que eu errei isto!” e chama a professora...
	prof. Geo1 – o sucesso no ensino resume-se a uma coisa muito simples só aprende quem quer aprender... nem passa pelas capacidades... passa pela vontade de... quem quer aprender aprende, quem não quer aprender, por muitas capacidades que tenham e por muitas tecnologias que se usem e muita diversificação de estratégias não aprende... porque não quer aprender... não tem gosto pela aprendizagem... e isso é uma coisa complicada... nas nossas turmas e nos nossos alunos de hoje em dia...
	prof. FQ2 – ali deu-se conta de que havia coisas que não sabiam e já deviam estar sabidas...
	prof. FQ3 – de forma mais continuada, não é... em que os alunos, por exemplo, numa semana só se dedicam ao projeto e fazem a coisa muito ligada... acho que teria vantagem... é nesse sentido que eu digo... o facto de ter sido pontual... hoje, amanhã, esta semana e depois para a outra semana... desligou muito e eles acabavam por esquecer, por... por haver um interregno e depois tratávamos dos outros assuntos... que estavam a decorrer, não é... e depois acabava por ser...
	prof. FQ2 – sim, houve muita interrupção... o que não... talvez aí até tenha tirado um bocado... do ponto de vista dos alunos... um bocado de seriedade do trabalho... eles... este trabalho assim, hoje vamos... e... eles levavam aquilo como uma saída da sala de aula, assim uma brincadeira, vamos para o projeto... nunca levavam muito a sério... se fosse feito para implementar durante um ano letivo, que eles estivessem a contar com isso logo no início do ano, mesmo um trabalho igualzinho a este já levariam a coisa de outra forma... aqui também era uma pessoa diferente que estava a fazer... quer dizer há várias circunstâncias que levam a que eles não... não considerem... e depois não é para a avaliação... consideram que não é para avaliar... porque parecendo que não, os nossos meninos...
	prof. FQ3 – e no final do ano haverá uma avaliação... tem que ser à bruta... a abordagem tem que ser essa porque se não de outra forma eles não fazem... direito... mesmo assim...
	prof. FQ2 – pronto... agora... a forma... na altura em que lhes foi posto o projeto... foi falado assim... eu nem falei do projeto antes deles irem à primeira sessão porque não sabia... não sabia... e então eles quando foram a primeira vez foste tu que explicaste... aí também se calhar a falha tenha sido um bocado nossa... reconheço, que... se eu tivesse falado em sala de aula, assim de uma maneira mais formal... talvez eles credibilizassem depois de forma diferente... sim, eles queriam ter uma boa nota...
	prof. Geo1 – mas não é só os bons alunos... há miúdos que têm dificuldade, mas que gostam de saber e são interessados... e conseguem... agora há alunos com capacidades que não querem simplesmente

aprender... não querem... ponto... eu tenho... olha no D.... tu tens o D? O aluno X, não é.... tem capacidades e diz: “não quero, sou preguiçoso, não gosto disto... não quero isto...” e não aprende... portanto... isso depende muito dos alunos... quando os alunos querem aprender, sim... claro...

A partir das palavras dos professores verifica-se que estes consideram que o facto dos alunos mexerem em alguma coisa ajuda-os a aprender com mais consistência, o conteúdo é consolidado, sabem o que estão a fazer. Contudo, na opinião dos professores, só aprende quem quer aprender e para fazer bem têm de saber que a atividade conta para a avaliação, porque eles querem tirar boas notas. Assim, consideram a turma E a melhor, pois é mais aguerrida e autónoma e a turma D é a mais fraquinha.

Quanto ao projeto, para que se obtivesse melhores resultados, os professores consideram que deveriam ter informado os alunos sobre como este iria decorrer e este deveria ser mais continuado.

1.1.2. Motivação

Relativamente ao impacto da tecnologia na motivação dos alunos, foram registadas, no quadro 18, as afirmações dos professores.

QUADRO 18 - IMPACTO DA TECNOLOGIA NA MOTIVAÇÃO DOS ALUNOS

prof. Geol	a motivação sim...
prof. Matl	sim, aumentar a motivação... nota-se que quando é uma aula assim eles acabam por estar mais interessados e acabam por... positivo... acho que sim...
prof. FQ1	sim, aumenta a motivação...
prof. FQ2	isso aumentar a motivação... para eles aumenta a motivação da utilização da utilização das novas tecnologias, mas é para aquilo que eles querem e para os gostos que eles têm... são jogos e... mesmo que seja científico, mas mais... não tão ali incisivo aos conteúdos eles gostam... é assim uma coisa mais genérica... é para perceber melhor e tal... agora se for uns vídeos ali... muito dado a um conteúdo a dizer que isto é isto e aquilo é aquilo e isto é para se saber.... Oh! Santo António... já não interessa, já é uma seca... é jogos e redes sociais... se tu os apanhases com o telemóvel na aula, vais ver que estão no <i>Facebook</i> ou no <i>Instagram</i> ... ou então a mandar uma mensagem...
prof. FQ3	se for mais lúdico... eles gostam de facto, mas os miúdos estão muito presos a jogos mas quando se passa por eles e se apanha... a gente vê no ecrã onde é que eles estão... estão sempre nas redes sociais... é uma coisa impressionante... eles não desligam da rede social....
prof. CN2	sim... pelo <i>feedback</i> que eles vão dando e pela reação que nós vemos na aula...

Assim, no que concerne a este tópico, verifica-se que a maioria dos professores concordam que a tecnologia tem impacto na motivação dos alunos. Contudo, alertam para a utilização da tecnologia apenas para interesses pessoais.

Comparativamente, registou-se no quadro 19 a opinião dos professores sobre o impacto da utilização da Internet das Coisas na motivação dos alunos.

QUADRO 19 - IMPACTO DAS ATIVIDADES COM RECURSO À IDC NA MOTIVAÇÃO DOS ALUNOS

prof. Geo1	neste caso nós só temos este exemplo... o teu exemplo, não é..., mas eu acho que eles estavam motivados, sim... eles gostavam... relutância... mas o 8.ºE é de todas as turmas que eu tenho, tenho o A, o B, o E e o D, e as outras acho que são piores ainda, não é..., portanto o 8.ºE são... é aquela que tem os alunos mais curiosos... 8.ºE são mais autónomos... e mais aguerridos em termos de... gostam de... saber, conhecer... gostam de estar sempre à frente ou daquele, ou daquele ou de daquele ou daquela turma...
prof. Geo2	eles gostavam... é, motivados... sim.... Concordo
prof. Mat1	sim... é... outro impacto... aqui não é bem isso mas quando é aplicado à realidade tem mais sentido, não é...
prof. FQ1	sim, gostavam... estavam sempre a perguntar quando era a próxima atividade... no 8.ºE eu achei muito organizados e quando não sabiam, até gostavam... os teus questionários iam um bocadinho além do currículo... eles até queriam saber mais... 8.ºE gostam de explorar... o D é mais fraquinho... gostávamos ainda de te dar os parabéns pelo trabalho... trabalhaste muito e viu-se alguns resultados... os miúdos gostaram... deste trabalho todo que fizeste... ainda há bocado passaram ali e disseram “Ah a estufa, Oh professora não precisa de regar!” ..., portanto eles gostam destas atividades...
prof. FQ2	pois... isso é que eu já não achei que fosse assim... eu nunca... é assim.... eles foram fazendo, e fizeram e..., mas... também não consigo ter essa perceção... não notaram... as atividades só as últimas é que mostravam... não vi grande diferença na atitude deles na primeira que fizeram e nas últimas... não vi grande diferença... não vi grande diferença... agora, de facto também foi uma construção... pronto... mas não achei o entusiasmo... mas não tem nada a ver com o projeto... tem a ver com as características dos alunos... assim como eles não se entusiasmam com estas atividades, também não se entusiasmam com outras... por acaso notei sempre que nas sessões, eles queriam sempre tirar boa nota... e depois diziam “Ah, tirei X! Tirei Y!” aí havia algum entusiasmo, mas..., mas no resto... essa preocupação eles tinham... tirar boa nota...
prof. FQ3	eu não consigo ter essa perceção...

	notei que eles estavam a tentar responder, mas foi... a perceção que eu tenho é que... estavam a tentar ver se competiam uns com os outros, a ver se tiravam melhor uns que os outros... características dos alunos... eu também acho que sim... são um tipo de miúdos que quer tirar boa nota..., mas não sei se sabem assim tanto quanto isso... não sei... e não vi... não vi...
prof. CN1	havia uma turma que às vezes queixava-se... queixava-se no sentido... eu acho que eles às vezes, por exemplo... tem a ver com o perfil da turma... mas o 8.º D às vezes “outra vez!” quer dizer, pronto... nem aquilo, digamos assim... aula diferente, porque lá está... muitas vezes o que eu acho é que aqueles alunos que têm desinteresse pelo estudo... nem isso os faz.... porque eles gostam muito dos computadores e dos telemóveis, mas é para... 8.ºE... são mais autónomos...
prof. CN2	é, motivados... claro... sim, sim, sim... mais afastado da realidade deles... é completamente diferente... eu acho que é.... e nesse aspeto nota-se a diferença... outro impacto...

A este respeito, todos os professores consideram que, na realização da atividade com recurso à Internet das Coisas, os alunos estavam motivados. Sendo que a turma do 8.ºE seria a mais motivada, pelo facto de serem curiosos, gostarem de explora e serem competitivos. O 8.ºD, segundo a prof. CN1, nem sempre manifestou motivação na realização da atividade, até pelo facto de ser uma turma fraquinha.

De forma a conhecer a motivação dos professores registou-se, no quadro 20, a palavra que cada professor associa ao trabalho de professor e o grau de concordância com a afirmação “sinto-me motivado para ensinar”.

QUADRO 20 - MOTIVAÇÃO DOS PROFESSORES

prof. Geo1	Palavra que associa ao trabalho de professor	conhecimento...
prof. Geo2		não sei... orientadora...
prof. Mat1		eu já tive adjetivos mais simpáticos... do que tenho agora... mais frustrante que... em algumas turmas... deixa-me arranjar aqui uma palavra... sei lá... é que eu dependo muito da turma estou... uma dá prazer... eu gosto de estar ali... sinto que estão a aprender... que estou a contribuir para... e outro que eu estou a falar para as paredes... mesmo assim acho que ainda me dá satisfação...
prof. FQ1		é prazer...
prof. FQ2		formar... formar de uma forma integral... científica, pessoalmente... que é o que eu acho que tenho hoje em dia muita dificuldade em fazer... pessoalmente são pessoas com muito poucos valores, completamente desarticulados... principalmente os mais miúdos... aquilo é uma confusão naquelas cabeças... e cientificamente não querem saber... é uma seca, dá

		<p>muito trabalho estudar... mas eu acho que nós formamos o cidadão no seu todo... de forma integral, não é... e é isso que está muito difícil... compensa... compensa... a gente chateia-se e tal, mas... ainda compensa...</p>
prof. FQ3		<p>é um desafio constante... o desafio é nesse sentido... desafio que nos é constantemente feito para ultrapassarmos estas dificuldades em termos de personalidades... uns que querem saber e são muito interessados e outros que nem por isso e tem que se lhes dar a volta, não é... é nesse sentido... a palavra desafio é o que surge... é o que me sento todos os dias desafiada... a fazer um trabalho que às vezes parece que não compensa... mas compensa...</p>
prof. CN1		aprendizagem...
prof. CN2		<p>desafiante... mas eu não estou a falar em relação ao que eu sinto com alunos eu estou a pensar em mim, no que eu sinto para mim... depois quando eu chego ao terreno... teria outros adjetivos... quando eu penso na profissão em si, na missão... é a minha missão... pronto... para mim é todos os dias um desafio...</p>
prof. Geo1	Grau de concordância com “Sinto-me motivado para ensinar”	<p>isso envolve muita coisa... ora... pois... quer dizer... essa é muito complicada... eu gosto de ensinar, adoro ensinar... quando saio de uma aula e sinto que ensinei alguma coisa sinto-me realizada..., mas quando saio das aulas vazia... não me apetece vir para a escola... gosto de ser professora, gosto de ensinar, só sei fazer isso... não sei fazer mais nada! Agora aturar é que não... não sou baby-sitter, não sou psicóloga...</p>
prof. Geo2		<p>nós temos é que... nós temos é que nos preparar porque estamos a formar alunos que não sabemos sequer as profissões que eles vão ter... eles vão precisar de algumas competências... sim... isso é sem dúvida, por isso quanto maior for o número de competências que nós possamos dar melhor... motivada, eu sinto-me porque eu gosto daquilo que eu faço não é... apesar que isto envolveria muita coisa e se fossemos a falar de motivação teríamos de...</p>
prof. Mat1		<p>Motivar é o nosso maior desafio... estava a falar com alunos que estão a terminar o 9º ano e estavam a dizer que têm que entregar para a semana o que querem... a via...</p>
prof. FQ1		<p>sinto-me motivada porque há sempre alunos que... há alunos que nós vamos para a sala e é uma desgraça... não vamos nada motivados... mas há outros que realmente chegam... nós temos que estar motivados porque nós temos que pensar que há sempre, por exemplo numa turma de 30, se existirem dois ou três que estão motivados para aprender e com vontade de aprender... isto já é bom... a gente sabe que não vamos ensinar a todos nem todos vão gostar... e que nem todos gostam do nosso estilo... mas há sempre numa turma um ou dois alunos que gostam... e nós temos que trabalhar para esses...</p>
prof. FQ2		<p>é assim.... eu ainda sinto... embora tenha muitos momento já... eu vim para a profissão porque gostava mesmo... e sempre gostei muito... nos últimos anos já tenho sentido umas quebras... espero não sentir sempre quebra... quebra, quebra... porque ainda me falta muito para a reforma... mas... mas... eu gosto de ser professora... eu gosto... ainda... apesar de tudo o balanço ainda é positivo... embora eu ache que já gostei mais..., mas o balanço ainda é positivo... e já gostei mais porquê? Porque eu sinto que agora eu estou a ensinar muita gente que não quer aprender... este não é o objetivo...</p>

	não podemos generalizar... porque há muitos deles que andam aqui e é mesmo um frete... não querem aprender... isto lá lhes diz alguma coisa..., mas pronto..., mas ainda vale a pena... o balanço ainda é positivo... espero que ainda seja... durante alguns anos... os que eu preciso...
prof. FQ3	já me senti mais... o balanço ainda é positivo... eu definitivamente já gostei mais... ficas com um suspiro!
prof. CN1	eu concordo... sinto-me motivada para ensinar... sinto às vezes algumas coisas que é: sinto que precisava de mais tempo para preparar aulas... eu às vezes quando começo a preparar aulas quase me entusiasmo... uma pessoa vai buscar uma coisa diferente... só que depois o dia a dia... o quotidiano... é completamente destruidor e acabamos por fazer um bocadinho como sempre fizemos... portanto de nos acomodarmos um bocadinho... por isso eu gostava às vezes de ter mais tempo para investir na preparação de aulas... e acho que este trabalho de preparação de aulas tem sido muito desvalorizado... pela estrutura, não é... o que nos exigem... exigem muitos papéis... muita burocracia... muita coisa... e acho que nos dão muito pouco tempo para isso... quase que me entristece... sinto-me motivada para ensinar, às vezes sinto que não consigo fazer como gostaria de fazer... e depois os currículos tão grandes...
prof. CN2	eu motivada continuo... temos que motivar...

Para descrever o trabalho de professor, estes utilizaram palavras como: conhecimento, orientação, satisfação, prazer, formar, desafio, aprendizagem, desafiante.

Quanto ao grau de concordância com a afirmação “Sinto-me motivado para ensinar”, os professores dizem sentirem-se motivados, mas a esta fica condicionada pelo tipo de alunos, os programas curriculares extensos, a falta de tempo para planificar e a burocracia. Ou seja, os professores estão motivados, mas existem fatores exteriores que os desmotivam.

1.1.3. Processos de aprendizagem

Relativamente ao impacto nos processos de aprendizagem, foram registadas, no quadro 21, as afirmações dos professores.

QUADRO 21 - IMPACTO NOS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM

Há mais valias pedagógicas para as aprendizagens dos alunos com a utilização dos recursos tecnológicos? Se sim quais?	prof. FQ1 - sempre que mexerem em qualquer coisa, eu acho que eles aprendem com mais consistência, o conteúdo é consolidado, sabem o que estão a fazer... não têm espírito crítico...
	prof. FQ2 – eu acho que sim, olha... em termos de... quer dizer, não é tão linear quanto isso, que eu já dei conta que há muitos alunos que a gente faz na sala de aula... a parte experimental ou mostra em vídeo e não ficou nada... mas, eu acho que sempre aquilo que eles veem ou aquilo que eles mexem... que fica melhor percebido... e que... eu acho que é sempre melhor... agora a nível de <i>PowerPoint</i> ... dar aulas com o <i>PowerPoint</i> , o <i>feedback</i> que eu tenho é que os miúdos gostam... eles gostam de ver... gostam mais do que estar tudo escrito no quadro... e eles... eles gostam muito de ver... eles gostam da imagem... vídeos, principalmente, eles gostam...
	prof. FQ3 – isso facilita em termos de ser uma percepção de uma imagem... se tens que desenhar no quadro a imagem, já...já perfeita no <i>PowerPoint</i> acabam por ajudar a compreender melhor... eu acho... e tem vantagem... e eu acho que eles gostam... do vídeo para quebrar a rotina de um determinado estilo de aula, não é... as simulações... e as experiências ao vivo... e há muitas simulações que nos ajudam a repetir, quando não podemos fazer novamente a experiência... a repetir em sala de aula grande...
	prof. CN2 – eles sentem-se mais próximo daquilo que eles gostam, que são os interesses deles... pelo menos o primeiro momento, não é... depois às vezes... quando chega à parte do conteúdo... mas é mais apelativo para eles, é uma forma diferente de explorar determinados assuntos... de uma forma muito mais interessante...
	prof. Geo2 – muitas das vezes têm que ser orientados não é... também às vezes não sabem muito bem distinguir o essencial do acessório... exatamente... têm que ser muito orientados... e mesmo nas pesquisas...
	prof. Geo1 - eu acho que o facto de utilizarmos muita tecnologia eles não desenvolvem certas capacidades e certas competências que deveriam desenvolver... por exemplo, falemos dos computadores e da internet... não sabem pesquisar... é... eles não sabem... eles estão tão habituados a terem aquela enxurrada de informação que não sabem ver o que podem aproveitar, o que é de aproveitar...
Consideram que a utilização da IdC promove a interdisciplinaridade?	prof. CN1 – sim...
	prof. Geo1 – sim promove... e até poderíamos utilizar isto no futuro para desenvolver mais aspetos
	prof. FQ1 – sim...facilmente conseguimos juntar aqui 4 áreas... 5 áreas...
	prof. Geo1 e FQ1 – aliás vimos neste projeto...
	prof. FQ2 – Ah, sim... também...
	prof. FQ3 – isso sem dúvida alguma...
	prof. Geo2 – depende...
	prof. CN2 – poderá... claro... pode permitir...
Consideram que a IdC facilita a construção do conhecimento?	prof. CN1 – sim... e também no fundo obriga-os a interpretar, a serem críticos face aos dados que estão a receber..., portanto, acaba por construir, consolidar e estruturar o conhecimento.
	prof. Geo1 – sim, na medida que os motiva mais para... não é... uma vez que... se nós estivermos sempre com aulas expositivas, aquilo metade não vai entrar e portanto...
	prof. FQ2 – não há melhor construção do conhecimento que não seja dessa forma... acho que é a melhor forma mesmo... é eles perceberem que afinal todas as áreas do saber estão ligadas entre si...e, que se complementam... em termos de conhecimento...
	prof. FQ3 – acho que sim... isso é ótimo...que estão interligadas...
	prof. CN2 – sim...

	prof. Mat1 – e nesta era em que estamos...
	prof. Geo2 – sim, claro...
Consideram que eventuais melhorias advêm do desenho de atividades que a IdC permite fazer?	prof. Geo1 – sim, se complementadas com outras estratégias... eu acho que só... só este tipo de estratégia não vai funcionar, eu acredito que se se vulgarizar este tipo de aprendizagem que os alunos se vão tornar mais desleixados, mais... porque têm as coisas mais facilitadas e a motivação vai acabar por também diminuir ao longo do tempo, porque já não é uma novidade e portanto... acho que, como complemento a outras estratégias e outras formas de ensino, nomeadamente as mais tradicionais, que não devem desaparecer na minha opinião...
	prof. CN1 – a é questão de diversificar...
	prof. FQ3 – de forma mais continuada, não é... em que os alunos, por exemplo, numa semana só se dedicam ao projeto e fazem a coisa muito ligada... trabalham quando sentem que é para avaliar...
	prof. FQ2 – sim, houve muita interrupção... o que não... talvez aí até tenha tirado um bocado... do ponto de vista dos alunos... um bocado de seriedade do trabalho...
	prof. Geo2 – sim...
	prof. CN2 – claro que traz... é o que parte deles, o que eles controlam...
	prof. Mat1 – mais motivador...
	prof. Mat1 – sim...eles conseguem... adquirem mais conhecimento do que se fosse de uma forma teórica...
Neste período recorreram à IdC para desenvolver atividades na sala de aula? Se sim, que atividades desenvolveram?	prof. Geo2 – sim... várias vezes... consultei o site do IPMA quando dei o estado do tempo e clima, os miúdos consultaram o site do IPMA em casa para trazerem as previsões do estado do tempo para a aula seguinte... o PORDATA que os miúdos também fizeram consulta e recolha, <i>Kahoots</i> , <i>Socrative</i> ... <i>Mentimeters</i> , ainda há tempos para iniciar uma temática, em que eles tinham que escolher um tema...
	prof. CN2 – pesquisas... também para pesquisas...sim... também usei o <i>Socrative</i> , usei vários dados da internet em que eles tinham que fazer pesquisa e trazer de volta... na aula...
	prof. Mat1 – eu não muito... porque os conteúdos que estive a dar não se proporcionavam muito a isso...
	prof. Geo1 – internet das coisas... eu uso sempre a internet... sempre... quase todas as aulas... eu utilizo muito o <i>Google Earth</i> , o <i>Google Maps</i> ...e também a PORDATA... que também são dados reais...
	prof. FQ1 – não, não...
	prof. CN1 – não...
	prof. FQ2 – nada...avançamos para a luz... fizemos uma questão de aula porque já tínhamos terminado o som... éramos para aproveitar o sensor ultrassónico, mas depois acabamos por dar por terminado e fizemos só a avaliação e não falamos mais...
	prof. FQ3 – não houve hipótese... mesmo...não... acabamos por não utilizar... estou a ser sincera...
Porque recorreram ou não recorreram a este tipo de atividades?	prof. CN2 – porque houve necessidade... porque já estou habituada a fazer e há em determinados conteúdos e em determinados momentos há a necessidade em recorrer... os temas não faziam sentido ser trabalhados se não houvesse recurso a determinado tipo de... internet das coisas... lá está...
	prof. Mat1 – sim... com a circunferência ainda dá para fazer com o <i>Geogebra</i> ... Não é bem a internet dos dados é mais um software... em matemática alguns conteúdos não consigo adaptar e depois não costumo usar o <i>Kahoot</i> e assim.... não costumo usar...
	prof. Geo1 – eu recorri porque as matérias assim o exigem... e são ferramentas relativamente fáceis de usar e estão ali à disposição...
	prof. FQ1 – eu acho que os conteúdos também não são muito apropriados para ir buscar dados reais... estou a falar da luz e do som...

	prof. FQ3 – aqui foi por falta de tempo... aqui foi mesmo falta de tempo e dinâmica das turmas... porque se não eu teria voltado a trás e teria aplicado... falta de tempo no sentido de não haver dinâmica adequada para fazermos exceções... que não eram exceções mas que... não dá... não dá... não dá para alargarmos mais o tempo... mas noutra circunstância se calhar poderíamos tentar... eu não sei se para o ano vem a propósito...
	prof. FQ2 – falta de tempo... sim, mas a falta de tempo é um bocado pela dinâmica deles... porque eu nunca faltei... eu nunca faltei o ano todo... faltei um dia para ir para uma visita de estudo...
Qual a opinião dos alunos sobre essas atividades?	prof. Geo2 – eles gostam, não é....
	prof. CN2 – sim, gostam... claro...
	prof. Geo1 – gostam sempre...
	prof. FQ1 – quando fazemos uma coisa dessas eles gostam sempre porque são os dados que eles recolheram...
	prof. FQ2 – nunca falaram já dissemos...
Como avaliam as atividades desenvolvidas?	prof. FQ2 - olha se queres que te diga... eles quando estavam a fazer a atividade envolviam-se e faziam a atividade muito rapidamente... até era bom para a flexibilidade...
	prof. FQ3 – eu na hora em que eles iam perguntando... tinha <i>feedback</i> no momento... sei o que eles me mostravam eu via algumas questões...
	prof. Geo1 – normalmente é com grelhas de observação... claro que não estamos lá... eu não estou lá com a grelha na mão... faço as minhas avaliações semanais e vou registando... também só tenho duas aulas por semana, portanto também não é difícil...
	prof. FQ1 – grelhas de observação... nós quando temos atividades práticas conseguimos fazer outro tipo de avaliações... – discussão de resultados... e assim.... às vezes fazemos relatórios...
	prof. CN1 – claro... discussão dos resultados...
	prof. Geo1 – e muitas vezes quando há trabalhos eles fazem a apresentação de trabalhos e também avaliamos... por aí...

Os professores consideram que há mais valias pedagógicas para as aprendizagens dos alunos com a utilização dos recursos tecnológicos, porque sempre que os alunos mexem em algo ou veem tudo fica melhor percebido e consolidado. Apesar de muitas vezes, os professores mostrarem imagens, vídeos, experiências ou simulações e os alunos não consolidam os conteúdos, os alunos apreciam mais este tipo de aula porque quebra a rotina, permite recordar sempre que for necessário, é mais apelativo, explora-se os conteúdos de forma diferente, permite ir ao encontro dos interesses dos alunos ficando estes mais próximos do seu ambiente. Isto, na opinião dos professores, num momento inicial porque quando se passa para o conteúdo, estes dispersam. Para este tipo de trabalho, os professores referem que os alunos têm de ser muito em orientados, pois os alunos, principalmente nas pesquisas, não sabem distinguir o essencial do acessório, não têm espírito crítico.

Relativamente à Internet das Coisas, os professores consideram que, esta promove a interdisciplinaridade, pois facilmente se consegue juntar quatro ou cinco áreas como acontece neste projeto. Contudo, apesar de alguns professores alertarem que depende dos conteúdos a abordar e da orientação que lhes for dada. Este tipo de aprendizagem não poderá ser vulgarizado porque, na opinião dos professores, os alunos têm as coisas mais facilitadas ficam mais desleixados. Logo, há que diversificar e não deixar desaparecer as formas de ensino tradicional. Apesar disso, destacam a Internet das Coisas como a melhor forma de construir o conhecimento, pois permite aos alunos, de uma forma mais motivadora, perceberem que todas as áreas do saber estão interligadas, obrigando-os a interpretar, a serem críticos pelo que acabam por construir, consolidar e estruturar melhor o conhecimento.

Como atividades Internet das Coisas, os professores utilizam *opendata feeds* (PORDATA, IPMA, *Google Earth*, *Google Maps*) e *software* para recolha em tempo real dos resultados dos alunos (*Socrative*, *Kahoot*, *Mentimeter*). Recorrem a estas atividades porque já estão habituados, porque é necessário em determinados conteúdos e momentos, as matérias assim o exigem e são ferramentas relativamente fáceis de usar que estão à disposição.

Os professores que não recorrem a estas atividades referem que não conseguem adaptar aos conteúdos, os conteúdos não estão apropriados para a recolha de dados reais, a falta de tempo e de dinâmica da turma.

Relativamente às atividades realizadas no projeto, a maioria dos professores referem que os alunos gostaram, até porque quando estavam a fazer a atividade envolviam-se e resolviam a atividade com rapidez, pois eles apreciam tratar os dados que recolhem. Contudo, há outros professores que referem que nunca falaram com os alunos sobre o projeto.

1.1.4. Utilidade percebida

Relativamente à utilidade percebida, foram registadas, no quadro 22, as afirmações dos professores.

QUADRO 22 - RESULTADOS RELATIVOS À UTILIDADE PERCEBIDA

Nas atividades com os alunos utilizam a tecnologia?	prof. Geo1 - utilizamos o computador, os <i>tablets</i> , às vezes, os telemóveis também já utilizei... e é basicamente isso... e a esse nível também gostava de dizer o seguinte... pronto, pedem que sejamos inovadores, etc, mas por exemplo, aqui na escola, os programas que nós temos à nossa disposição são aqueles têm em todos os computadores, que é o <i>Word</i> , <i>Powerpoint</i> ... é o <i>Publisher</i> , em alguns, que nem todos têm...
	prof. FQ1 – os computadores também não têm resolução e a escola também não tem dinheiro para pagar... em física e química também se utiliza o computador para simulações com frequência, e mesmo equipamento como sensores... sempre que a escola tem disponível são utilizados assim, primeiro a aula teórica e depois a demonstração ou eles a fazerem a verificação experimental do que fizeram...
	prof. FQ3 - este ano, este ano não usei... o comportamento dos alunos não está a rentabilizar as aulas e... eu não estou a ter disponibilidade para gerir essas situações extra... que eram momentos de avaliação, mas também têm de ser controlados... essas coisas este ano eu estou com receio que acabe por não ser uma mais valia... mas gostava... já usei também o <i>Classroom</i> ... mas como não funcionava, não vi vontade por parte dos alunos de corresponder aquilo que era pedido... que era uma forma de controlar trabalhos de casa, ou de até de implementar pequeninos trabalhos que eles pudessem elaborar... não vi essa vontade e portanto... deixei... mas gostava... gostava de aplicar até <i>Socrative</i> e outras... outras... aplicações que poderíamos usar em sala de aula... mas estou restringida também à forma como eles estão a corresponder... e tendo em conta o horário... e uma das duas turmas que tenho... a outra é muito fraca... também em termos de compreensão... há falhas e acabo por gastar mais tempo em tentar consolidar alguns conhecimentos... o <i>Go-Lab</i> ... obriga à pesquisa... para planificar essas atividades... mas era interessante... só que depois também temos a limitação... a responsabilidade dos alunos em cumprir e em serem rigorosos na aplicação, porque eles vão ter que estar num computador, provavelmente a partilhar e a distinguir o trabalho de um e o trabalho do outro... isso acaba por ser complicado... se nós tivéssemos um computador individual, para cada alunos, só poderíamos fazer nas aulas de turnos... para termos 12 computadores ou 14 computadores... um para cada aluno... sendo em sala... em aula completa... não se consegue trabalhar naquele espaço... não se consegue controlar... e aí uma pessoa também fica desmotivada para...
	prof. FQ2 – olha, eu este ano não usei... já fui para a sala de informática algumas vezes... mas só fazer pequenos trabalhos e... pouca coisa... uma coisa que eu noto... e notei quando fiz o... o <i>Socrative</i> , é que... muitos telemóveis na sala de aula a serem ligados à internet não resulta e depois aquilo bloqueia...
	prof. Geo2 – eu utilizo... utilizo: computador, projetor; utilizo: várias aplicações que agora temos disponíveis o <i>Mentimeter</i> , <i>Kahoot</i> , com bastante regularidade... e por isso, são estas as tecnologias que eu utilizo... as mais comuns...
	prof. FQ1 – sim, no laboratório temos que ter equipamentos... osciloscópios... temos todos os equipamentos de medição que é preciso... Agora usamos muitas vezes as simulações, o <i>Phet</i> , também usas não é... tem algumas simulações tem simulações muito boas que se aproximam muito da realidade, agora sensores de medição há hora, ao tempo não... ainda não...
Que utilização fazem da tecnologia?	prof. FQ2 – projetamos, isso também usamos muito... é sempre à base da visualização... muito à base da visualização, ou <i>PowerPoint</i> ou vídeos, eu mostro muitos vídeos, mostramos muitas simulações...
	prof. FQ3 – vídeos... claro que as experiências também se fazem... e muitas vezes também se utiliza os vídeos demonstrativos, com simulações... mas, ou porque demora a preparar ou porque ou às vezes não podemos levar para a sala de aula...

	prof. CN2 – depende de qual é a tecnologia que estamos a falar, não é... mediante cada... quando, por exemplo... costumo utilizar uma aplicação que é de identificação de espécies, por exemplo saímos da sala e vamos lá fora com os telemóveis fazer identificação de espécies... por exemplo, um exemplo, podemos consultar determinadas informações em aula ou fazer pesquisas utilizando a internet e outros recursos depende muito da situação em que estamos...
	prof. Geo2 – pode ser como consolidação, exatamente como introdução a um tema, até para apurar alguns conteúdos prévios que os alunos já tenham...
	prof. Mat1 – como introdução
Qual a mais valia da utilização da IdC nas atividades de sala de aula?	prof. Geo1 – pronto eu uso isso muito com o IPMA... eu no 10º ano usei imenso neste período por causa da análise das cartas sinóticas do tempo... e das imagens de satélite... e portanto acho que isso é superimportante, para eles verem naquele dia, como é que está o estado do tempo e ver a que é que isso corresponde na atmosfera que é uma coisa que eles não conseguem ver, eles olham lá para fora, se está bom tempo eles não vêm nada, não é... o ar é invisível, eles não conseguem perceber se está um centro de altas pressões ou um centro de baixas pressões e acho que esses dados em tempo real, principalmente com imagens animadas, portanto e sequenciadas eu acho que... são muito muito importantes.
	prof. CN1 – e nas ciências também... é sempre uma mais valia eles terem dados reais que estão a receber e têm que tratar, interpretar, e....
	prof. FQ1 – e eles vêm ali uma aplicação logo...
	prof. FQ2 – da mesma forma... pronto, há assim uma situação ou outra que... mas estás a ver são coisas que podem levar os miúdos a... depois... perceber... que na vida real, há muita coisa que está relacionada com isso... e eles... mas, não têm aquele gosto de saber... não têm... não se nota, há sempre um ou outro que acha interessante, mas de uma forma geral... e... é... isto nota-se de ano para ano... as coisas vão piorando...
	prof. Geo2 – é muito importante para eles terem conhecimento, no meu caso, conhecimento do território e do espaço, não é....
	prof. CN2 – é para conhecer, por exemplo... eu às vezes uso o dos sismos... em relação ao que há pouco estávamos a conversar, da ocorrência dos sismos... no momento, por exemplo ontem ou anteontem que sismos ocorreram em Portugal traz mais proximidade... o facto de ser em tempo real, traz-nos essas vantagens... eu acho que sim...
	prof. FQ1 – sim... o aluno não sabe depois interpretar aquilo...
Consideram que a IdC permite a perceção de dificuldades na aprendizagem dos alunos?	prof. Geo1 – nós somos professores há muitos anos... a maior parte de nós... e nós percebemos logo quais são as dificuldades deles não é... não é necessariamente preciso recorrer à tecnologia para perceber isso, não é... nós percebemos logo as dificuldades dos alunos... e às vezes, às vezes... até ficamos um bocadinhos surpreendidos, porque às vezes há alunos que têm dificuldades na sala de aula... que demonstram dificuldades... e depois, até ali, se revelam mais positivamente do que outros..
	prof. FQ2 – Ah, sim... eles faziam perguntas de coisas que deviam ter na ponta da língua... ali deu-se conta de que eles... havia coisas que não sabiam e já deviam estar sabidas... aí dei conta que eles não sabiam nada... ou muito pouco...
	prof. FQ3 – eles deveriam saber conteúdos que já tinham sido lecionados... conteúdos que já tinham sido avaliados... e que deviam estar... deviam estar assimilados...
	prof. Geo2 - sim, seria aquele controlo que nós precisamos na hora, claro que sim...
	prof. CN2 – pois, é possível de identificar e remediar mais rapidamente a questão que não está correta, não é... se nós em tempo real conseguimos verificar o que eles falham mais, mais rapidamente se consegue... muitas vezes estamos à espera, quando só fazemos uma ficha ou se é oralmente aquele aluno que não participa tanto não identificamos na hora... dessa forma conseguimos de uma forma mais rápida, se calhar...

Consideram a IdC uma tecnologia transformadora do modelo de ensino?	prof. Geo1 – sim... vem transformar como outras coisas, não é.... os modelos de ensino estão sempre em transformação, não é.... nem sempre positiva, mas pronto.... Ok, sim... acho que sim...
	prof. FQ1 - sim... faz evoluir...
	prof. CN1 – acho que sim...
	prof. FQ3 – lá está... se a partir daqui ampliarmos isto para outras situações... para outros projetos... acho que sim... acho que poderíamos mudar, nas situações em que é possível, utilizar este tipo de medições em tempo real.... de controlarmos determinadas variáveis... acho, lá está... depende também de como...
	prof. FQ2 – como aplicação de conhecimentos... de transversalidade e interdisciplinaridade, isso acho que sim... acho que sim... agora eu acho que há sempre uma base de conhecimento... que eles têm que ter antes de partirem para uma coisa dessas... não é... ou isso complementaria o... academismo... digamos de conhecimento... que isso é uma parte mais além do conhecimento, não é... eles têm que ter conhecimento, para fazer isso, portanto isso seria um complemento ao academismo que é um bocado do nosso ensino... o nosso ensino é um bocado virado ao académico, não é... só... só não, nós até já nem somos assim... fazemos muita parte experimental... agora... em termos de tecnologias iríamos por aí... eu acho que sim...
	prof. CN2 – sim é importante.
	prof. Geo2 – sim...
	prof. Mat1 – permite estar mais a par da escola de século XXI...
	prof. CN2 – aproximamo-nos mais de um modelo diferente a que eles estão habituados
	prof. Geo1 – é imensa... eu acho que isso é o futuro... e de facto tem potencialidades que nós ainda não conhecemos... e que virão aí... e que de facto nos vão ajudar imenso e vão a tornar as coisas muito mais motivadoras... espero bem que sim... espero que haja pessoas que invistam...
Qual o potencial da IdC para a educação?	prof. CN1 – eu acho que na área das Ciências tem muito essa vantagem... não é, mesmo em termos de simulação...
	prof. FQ1 – análise de dados...
	prof. CN1 – de fenómenos, análise de dados...
	prof. FQ2 – estão muito relacionadas as perguntas! Eu acho que no fundo aquela que nós respondemos anteriormente responde um bocado a isso, seria um complemento a todo o processo de aprendizagem... até pela interdisciplinaridade que isso permitia fazer no âmbito das ciências... neste caso das ciências... acho que era mais por aí...
	prof. CN2 – bem usado... muito... como é lógico... com aquelas condições todas que nós fomos falando: o monitorizar, o controlar, o direccionar... conseguirmos controlar... se conseguirmos controlar isso tudo é indiscutível a vantagem que traz, agora traz muitas condicionante também por estes motivos, não é porque há muitos fatores que estão aqui em jogo... se correr tudo bem, se conseguirmos fazer isto tudo... perfeito...
	prof. Geo2 – mas os próprios miúdos têm que se começar habituar a utilizar porque acho que quando eles tiverem este hábito incutido de saberem pegar na tecnologia e utilizá-la só em prol daquilo que o professor orienta... se não houvesse outras distrações paralelas... outras distrações paralelas... ou forma de controlar esses outros acessos eu acho que era uma mais valia enorme...

As atividades desenvolvidas com recurso tiveram em consideração os cuidados a ter na utilização das tecnologias para uma efetiva melhoria da aprendizagem?	prof. Geo1 – sim... quer dizer... eles não foram para outros sites... não andaram a ver coisas que não deviam... não é.... é nesse aspeto que está a colocar... Ah, sim, sim... com certeza...
	prof. FQ2 – Não sei responder a isso...
	prof. FQ3 – Eu também...
	prof. CN2 – não sei é complicado... se eles quiserem fugir... condições... mais questões de condições...
	prof. Mat1 – não sei... faltavam mais tablets...
A IdC poderá permitir o cumprimento de aprendizagens essenciais do 3.º ciclo?	prof. Geo2 – o cumprimento, sim, claro...
	prof. Mat1 – sim...
	prof. CN2 – sim... sim...
	prof. Mat1 – será uma mais valia...
	prof. CN1 – sim... ajuda...
	prof. FQ1 – sim...
	prof. Geo1 – é claro que não vai ser todos os dias a mesma coisa... se não vai atrapalhar...
	prof. FQ3 – sim... eu acho que sim...
	prof. FQ2 – desde que vá de encontro a elas... não é, desde que as coisas sejam feitas de forma a ir ao encontro das aprendizagens essenciais... acho que sim...
As atividades com recurso à IdC promovem a pesquisa de informação?	prof. CN2 – sim...
	prof. Geo2 – claro...
	prof. Geo1 - sim... isso permite e até direciona melhor a pesquisa, porque muitos deles não sabem fazer pesquisa...
	prof. FQ1 – sim... eles conseguem sempre ir um bocadinho mais além... aliás foi o que aconteceu na tua (investigadora) atividade... estiveram muitos a fazer pesquisas... sabiam lá o que era uma estufa, qual era o material que se utilizava para uma estufa...
	prof. CN1 – claro... e acho que direcionar... tenho ideia que nas atividades que eles fizeram era direcionado... porque eles têm muita dificuldade... acaba por ter acesso a tudo, mas depois não sabem selecionar... não sabem ir buscar informação, nem ir buscar uma fonte fidedigna... são pouco críticos...
	prof. FQ3 – acho que sim... aliás nas tuas atividades quando não sabiam iam pesquisar, não é.... acho que sim... acho que promove a pesquisa... também...
A IdC poderá permitir aumentar o trabalho colaborativo e autoconfiança dos alunos?	prof. Geo2 – também acho que sim...
	prof. CN2 – se for orientado para isso... se for esse o objetivo, claro... pode não ser esse o objetivo... se for... às vezes pode ser uma coisa mais individual... mas permite-o... podem estar em conjunto a fazer recolha de dados em que é o grupo que recolhe os dados, não a título individual, mas em grupo...
	prof. Mat1 – não sei se será o mais indicado para o trabalho colaborativo, mas pode...
	prof. Geo1 – sim... penso que sim... claro que dá para fazer trabalhos de grupo, apresentações... isso promove a cooperação... e a autonomia...
	prof. FQ2 – o aumento do trabalho colaborativo sim... sim... e eles vendo o trabalho realizado também pode ser que gostem... de... que os entusiasme...
	prof. FQ3 – ganhem autoconfiança... naquilo que conseguem fazer...

As atividades com recurso à IdC levarão o aluno a ser mais persistente e a se envolver com mais entusiasmo na resolução de problemas?	prof. Geo2 – mais persistente esperemos que sim... não é.... não acreditem na primeira resposta que vêm, que sejam... e que tentem pelo menos pesquisar para ver se ela é uma resposta coerente ou não...
	prof. CN2 – mas sentem-se mais envolvidos... se participarem de uma forma mais direta do que simplesmente nos estiverem a ouvir, tendo um papel mais ativo é sempre positivo para eles...
	prof. FQ1 – alguns... os que entendem o que estão a fazer... os outros acho que é igual... e também há outros que também não gostam do tradicional e se calhar às vezes...
	prof. Geo1 – pois... os que gostam de aprender adoram... adoram ir mais além... quem não quer aprender...
	prof. FQ3 – acho que é possível que isso aconteça... para um determinado tipo de alunos acho que sim... não para todos... mas... acho que há perfis de alunos que ganham com essa situação... sim... eles veem uma aplicação... veem uma utilidade... o grau de transversalidade das disciplinas envolvidas acho que lhes mostra exatamente a versatilidade da... da... do instrumento... e da própria...
	prof. FQ2 – sim, talvez seja... não muito... mas é capaz... é uma forma diferente de realizar tarefas...
Os alunos consideram muitas vezes as tarefas escolares como irrelevantes e sem aplicabilidade. A implementação da IdC poderá a vir a mudar esta forma de pensar dos alunos?	prof. Geo2 – sim, os conteúdos que eles conseguirem perceber que efetivamente têm utilidade, não é.... ou os conhecimentos que vão adquirindo acho que sim... veem que é útil para alguma coisa, exatamente... percebem que aquilo é usado... pode não vir a ser usado por eles, mas é usado para alguma coisa... tem utilidade...
	prof. Mat1 – conseguem contextualizar as coisas e fazem mais sentido para eles... não perguntam para que é que isto serve...
	prof. CN2 – faz mais sentido para eles...
	prof. Geo1 – sim... ao que lhes faça sentido...
	prof. CN1 – ligar a algo real para eles, não é.... aplicar o que estamos a falar ao... na ideia da aprendizagem significativa... não é.... eles ligarem a alguma coisa que reconhecem... não é...., portanto acho que sim... contribui para isso...
	prof. FQ1 – está mais próximo...
A realização de atividades com o recurso à IdC levará o aluno a ter maior exigência no trabalho a desenvolver?	prof. CN2 – não sei... depende do aluno que estivermos a falar...
	prof. Mat1 – depende do tipo de motivação que tiver...
	prof. Geo2 – isso é subjetivo...
	prof. FQ1 – sim...
	prof. Geo1 – sim... por tudo que já dissemos...
	prof. FQ2 – não sei se levará... há alunos que por si já gostam de fazer um bom trabalho... e são exigentes consigo próprios..., mas a maioria acho que não..., mas francamente não sei... pode dar pode não dar...
Consideram que foi interessante para os alunos relacionar conteúdos das disciplinas curriculares e a vida real, com recurso à IdC?	prof. FQ3 – não sei... para alguns sim...
	prof. CN2 – sim... o <i>feedback</i> foi positivo...
	prof. Mat1 – sim...
	prof. Geo1 – sim... vem na sequência do que dissemos...
	prof. CN1 – sim... já falamos...
	prof. FQ2 – acho que sim...
	prof. FQ3 – aí... ou acho que sim...

A IdC poderá proporcionar uma maior identificação dos alunos com a sua escola?	prof. CN2 – se for trabalhada orientada para isso sim... sim, se o trabalho desenvolvido com a internet das coisas orientada nesse sentido claro... agora nós podemos usar em vários âmbitos não é... agora eu pelo menos, o que eu fiz e faço muitas vezes cá na escola é exatamente sair da sala e tentar no recinto escolar que eles reconheçam... conheçam o que têm à volta, fora da sala e dentro da escola... e acho que é uma coisa importante para eles... e quem diz fora da sala e dentro da escola, mesmo em termos muito próximo da realidade deles... e acho que isso ajuda-nos muito... motiva-os a conhecer as coisas... eles muitas vezes andam... não conhecem o local em termos daquilo que nós podemos aproveitar com os alunos, eles não conhecem o que está à volta deles...
	prof. Geo2 – sim...
	prof. Geo1 – também... sim... se eles gostarem mais do que estão a fazer... eles identificam-se bem com a escola... agora com as aulas é que é outra coisa...
	prof. FQ2 - isso mostra que os pode trazer para a realidade para o dia a dia... e pode ser de facto uma mais valia...
	prof. FQ3 – eu acho que é sempre importante que vejam a interligação de algo que aprendem com a utilidade de ter a estufa... é uma situação real...
A IdC poderá ajudar na monitorização das aprendizagens dos alunos? de que forma?	prof. Mat1 – já tínhamos falado...
	prof. CN1 – sim... no sentido em que todo o teu trabalho estava feito, não é... com o <i>feedback</i> automático... pois... e tinham o <i>feedback</i> ... portanto acho que sim... tinham o <i>feedback</i> imediato... podiam ver o que tinham errado e porque é que tinham errado... depois tem a questão da curiosidade... para perceberem como é que erraram... mas acho que sim... davam um <i>feedback</i> mais rápido que nós... se os colocarmos a fazer um questionário em papel...
	prof. FQ2 – também... olha tu fizeste testes que incluíam dados de várias disciplinas... nós por aí podemos ver... tens que ver me enviar os resultados das atividades... à tu já enviaste à prof. 3... ela depois passa-me... por aí a gente vê porque tem muitas questões das nossas disciplinas... e nós vemos... aprenderam, não aprenderam... olha estes... dava para ver em tempo real o que os alunos estavam a fazer, logo podíamos saber se estavam a ter alguma dificuldade... sim, sim...
	prof. FQ3 – acho que sim, acho que tem essa potencialidade...

Os professores referem que nas atividades com os alunos utilizam telemóveis, computador (*Word, PowerPoint ...*), *tablet*, projetor e *software* (*Mentimeter, Socrative, Kahoot, GoLab, Classroom, Phet*). Estes professores que recorrem à tecnologia, utilizam-na para introduzir um tema, fazer um teste diagnóstico, projetar, demonstrar, simular, consolidar os conteúdos, muito à base da visualização, *PowerPoint*, vídeos e simulações, principalmente porque algumas experiências demoram a preparar ou porque não é possível levar para a aula, efetuar pesquisas e identificar espécies fora da sala de aula.

Contudo, há professores que referem que, gostavam, mas este ano não utilizam a tecnologia, porque os alunos não rentabilizam as aulas, devido ao comportamento e ao horário, por isso não estão com disponibilidade para gerir situações extra e têm receio que

não seja uma mais valia; os alunos partilham o computador o que torna difícil distinguir o trabalho de cada um e a internet bloqueia quando se ligam muitos telemóveis. Pelo exposto estes professores desmotivam. No entanto, consideram que seria uma mais valia para momentos de avaliação, controlar trabalhos de casa, implementar pequenos trabalhos de pesquisa.

A utilização da Internet das Coisas, para os professores, é uma mais valia, pois o tratamento e interpretação dados reais permite ao aluno compreender conceitos abstratos, proporcionando maior proximidade pela aplicação ao quotidiano. Sendo que este recurso, na opinião dos professores, também lhes é útil porque proporciona um maior controlo, com a verificação, identificação e correção das dificuldades dos alunos em tempo real.

Neste sentido, os professores consideram que esta é uma tecnologia, que aplicada a diferentes contextos, torna-se transformadora do modelo de ensino visto que permite a aplicação de conhecimentos, a transversalidade e interdisciplinaridade, ou seja, aproxima a escola do século XXI. Apresenta-se assim, segundo os professores, com potencial para a educação, pelo facto de permitir motivar, monitorizar, controlar e direccionar a aprendizagem, através orientação da pesquisa de informação, visto que os alunos têm dificuldade em procurar informação fidedigna.

Os professores acrescentam que também traz alguns condicionantes porque estão muitos fatores em jogo, mas os alunos têm que se habituar a utilizar a tecnologia e quando tiverem este hábito incutido de souberem pegar na tecnologia e utilizá-la apenas para aquilo que o professor orienta, sem outras distrações, será uma mais valia enorme.

Apesar dos professores considerarem a tecnologia, e a Internet das Coisas em especial, como um recurso com potencial para a educação, pois permite o cumprimento das aprendizagens essenciais do terceiro ciclo e dá autonomia ao aluno para ir mais além, estes referem que não sabem se as atividades desenvolvidas tiveram em consideração os cuidados a ter na utilização das tecnologias, para uma efetiva melhoria das aprendizagens. Para os professores, os cuidados a ter com a tecnologia prende-se com o evitar que os alunos consultem outros sites não previstos.

Nas atividades com recurso à Internet das Coisas, se os alunos forem orientados e se for esse o objetivo, segundo os professores, pode promover a cooperação, a autonomia e a autoconfiança. Assim sendo, consideram os professores, que foi interessante a relação entre o conteúdo das disciplinas curriculares e a vida real, com recurso à Internet das Coisas, segundo eles o *feedback* foi positivo, pois como os alunos participam de forma mais ativa, conseguem contextualizar e relacionar com algo real, entendem o que estão a fazer, veem uma utilidade e uma aplicação para o que estão a estudar e permite a monitorização da sua aprendizagem, leva o aluno a ser mais persistentes, a envolver-se mais na resolução de problemas e, assim, os alunos alteram a sua forma de pensar da escola, deixando de considerar as tarefas escolares irrelevantes e sem aplicabilidade.

Contudo, estes não são unânimes em considerar que estas atividades levam o aluno a ser mais exigente no trabalho a desenvolver, porque alguns professores referem que isso depende do aluno e da sua motivação, visto que há alunos que são exigentes consigo próprios.

1.1.5. Facilidade percebida

Relativamente à facilidade percebida, foi registado, no quadro 23, as afirmações dos professores.

QUADRO 23 - RESULTADOS DA FACILIDADE PERCEBIDA

Qual a principal dificuldade na utilização das tecnologias em sala de aula?	prof. CN1 – é não termos à disposição... em quantidade...
	prof. FQ1 – uma sala tem um computador... e não é só isso, porque... repara... quando um projetor uma lâmpada se estraga, não é substituída logo... estamos para aí um mês sem projetor... e agora começar a dar aulas sem um projetor... falta de equipamento...
	prof. Geo1 – e também a qualidade dos equipamentos... falta de renovação do equipamento e manutenção, a maior parte do equipamento que nós temos já começa a estar mais que desatualizado...existente...
	prof. FQ2 – não há dispositivos para cada um...
	prof. FQ3 – não termos computadores ou <i>tablets</i> suficientes para os alunos
	prof. FQ2 – ... se for atividades que eles estejam em pesquisa... eles abrem muitos separadores que têm sempre por baixo do trabalho deles... se for tipo... <i>Socrative...</i> <i>Kahoot</i> e não sei quê... eles gostam... gostam de fazer que eu já experimentei isso com eles e eles gostam muito desse tipo de atividade... mas é uma algazarra muito grande... nós estamos à beira deles e eles vão fazendo, viramos costas e eles abrem o jogo e é preciso estar ali com mil olhos... com o trabalho a ver o trabalho que eles estão a desenvolver... mas até se nós... tivéssemos sempre à disposição na sala de aula e cada um com o seu dispositivo... havia coisas que funcionavam muito bem...

	<p>prof. CN2 – o controlo... exatamente o que... o facto de os termos controlados... que os controlar... além de os orientar também controlar, porque eles rapidamente fogem...</p> <p>prof. Geo2 - a internet... não é, porque nem sempre... nem todos os alunos têm dados... a internet nem sempre funciona, nós temos boa internet aqui na escola, mas com todos os alunos ligados, não é fácil garantir que todos tenham acesso... e depois há aqueles casos de alunos que não conseguem... e depois há os meninos que não têm telemóvel...</p>
O recurso à IdC permite um ensino efetivamente mais personalizado?	<p>prof. Geo1 – pois, essa questão é muito complicada em turmas tão grandes, não é... as coisas fossem planeadas com etapas mais reduzidas, com mais tempo de as realizar, nós tínhamos tempo também, não só de nos apercebermos mais facilmente daquilo que eles necessitam de nós mas também para eles terem tempo de assimilar e de automatizar determinados procedimentos.</p> <p>prof. FQ1 – nós para trabalharmos essas coisas temos sempre que trabalhar em grupo... e quando trabalhamos em grupo é mais difícil de identificar, não é... agora se conseguíssemos trabalhar sempre individual com isto e cada um trouxesse o seu computador ou o seu tablet ou o seu telemóvel e conseguíssemos fazer assim... o que me parece é que assim, com estas atividades como tu desenvolvestes, no fundo eles ficam logo com aquelas avaliações formativas que o resultado dá logo automático, rapidamente vêm, olha não fiz isto bem, porque é que eu não fiz isto bem, e qual é... porque ele tem logo o resultado imediato...</p> <p>prof. CN1 – lá está... quer dizer, isso tem a ver muito com o perfil do aluno. Se for um aluno que está interessado na própria construção da sua aprendizagem... é perfeito... exato... e vai perceber onde teve dificuldade e onde não teve... o que é que tem para melhorar.... agora, pronto eu acho que tem a ver com o perfil. Claro que um aluno que seja mais autónomo, mais interessado... vai tirar daí mais valias, e vai fazer no fundo uma aprendizagem muito individualizada, naquilo em que teve dificuldade... agora alunos que não tenham tanto essa capacidade... no fundo permite um ensino muito individualizado... não é.... porque cada aluno vai ver as questões que errou...</p> <p>prof. FQ3 – se considerarmos, que é feito individualmente claro e isso seria mais personalizado... seria mais personalizado... mas lá está depois há a limitação de podermos de sistematicamente limitação de recursos... sim o uso de computadores a nível individual e depois a periodicidade com que iríamos fazer e aplicar os questionários...</p> <p>prof. Geo2 – personalizado... pode permitir... lá está, depende...</p> <p>prof. CN2 – individualizado... na prática... seria muito bom, mas na prática...</p> <p>prof. Mat1 – é difícil de se realizar...</p>
Quais os pontos fortes e pontos fracos da IdC na sala de aula?	<p>prof. Geo1 – pontos fortes é de facto verificar... é a motivação, o contacto com novas formas de aprender e o acesso aos dados em tempo real... e os aspetos negativos é que em certos alunos, quer dizer aquilo acaba por ser... de dizer pouco, porque... embora, recorra às tecnologias de informação não lhes diz grande coisa, não é... quer dizer, mas isso é como tudo! Pronto, e depois em excesso pode levar à saturação...</p> <p>prof. CN1 – e a interpretação desses dados... e a análise crítica desses dados...</p> <p>prof. FQ1 – e depois há outro aspeto negativo que é a falta de recursos, não é....</p> <p>prof. FQ3 – na sala de aula nós estamos limitados a um computador... não termos acesso individual, e eu acho que era vantajoso... era cada aluno poder por si só fazer a recolha de dados e responder... o ponto forte é, se o pudéssemos fazer acho que teria vantagens porque iríamos colocar... muito mais atividade... a aprendizagem passava a ser centrada no aluno... era o aluno o responsável pela pesquisa... claro que orientado... e temos que controlar porque... eu acho que também a maturidade... no ensino básico... ele passava a ser o centro e passava a ser o responsável, digamos... pela própria aprendizagem... acho que estamos a criar uma modificação... da forma como o aluno iria envolver-se na própria aprendizagem...</p>

	prof. FQ2 – em sala de aula é o aspeto físico...
	prof. Mat1 – é o não conseguir controlar... a desvantagem...
	prof. CN2 – e o positivo é a motivação, o estar mais próximo da realidade, não é....
A IdC poderá proporcionar esses tipos de aprendizagem?	prof. FQ1 – sim... sem dúvida nenhuma...
	prof. CN1 – sim...
	prof. Geo1 – sim...
	prof. Geo2 – sim...
	prof. CN2 – claro...
	prof. FQ2 – Ah... sim... claro...
	prof. FQ3 – sim... penso que sim... agora é idealizar... tu tiveste essas ideias agora é diversificar... para outros assuntos... para outras atividades...
De que forma a IdC poderá ajudar na gestão curricular dos tempos letivos relativamente à componente prática?	prof. CN2 – claro que ajuda... não precisa de se perder tempo para a sua montagem... podemos utilizar de uma formais rápida... isso ajuda, muito... muitas vezes nós não fazemos determinado número de coisas por uma questão de tempo... e se essas estruturas já estiverem montadas a sua utilização ao longo do tempo é muito mais facilitada... a recolha de dados é muito mais rápida... poupa-se muito mais tempo... o facto de nós estarmos ali com um sistema montado em que a recolha é imediata, está-se a dar naquele momento e tem-se a oportunidade de trabalhar com dados reais... maravilhoso...
	prof. FQ1 – mas espera aí... se tivermos disponíveis dados como os teus da tua experiencia nós deixamos de perder tempo... de ter que projetar uma experiencia para ir buscar aqueles dados... e podemos usar aqueles dados reais... que podemos utilizar... agora se tivermos de fazer de inicio... não temos tempo para isso... pois, tu não podias... era só uma questão de trabalhos...
	prof. Geo1 – mas nós não temos aulas práticas.... Ok... posso fazer não experimentais, mas práticas...
	prof. FQ3 – tem que ser pensado então um projeto que dê utilidade... acho que dá para planificar no sentido de poupar tempo e agilizar situações... sim... acho que sim...
	prof. FQ2 – tinha que ser planificado em função daquilo que lá se faz... tem que haver uma planificação... porque foi o que nós não fizemos... por exemplo a utilização do sensor ultrassónico nós não tínhamos isso planificado... e portanto chegou à altura e não o utilizamos... era uma parte prática... em vez de termos feito lá mais com o diapasão ou mais com outra coisa qualquer... tínhamos feito essa... tudo é uma questão de planificação... tem que se saber com que... o que temos disponível para meter na planificação e chegar à altura e utilizar... e nesse sentido depois a gestão fica muito mais fácil e claro poupa-se muito porque é uma aplicação prática e já está ali escusamos de ir de pensar noutra... sim... aquilo já estava feito, são dados online, ainda por cima estava disponível... não era preciso preparar mais nada... era só chegar à aula e trabalhar aquilo e... e... mostrar...

Os professores destacam como dificuldades para a utilização da tecnologia a falta de equipamento, em qualidade e quantidade, a falta de renovação e manutenção dos equipamentos e o facto da internet nem sempre funcionar, principalmente quando tentam aceder muitos alunos.

A Internet das Coisas, na opinião dos professores, apresenta como pontos fracos: o facto de a alguns alunos, mesmo com o recurso às tecnologias, não têm interesse, o excesso leva à saturação, falta de recursos e dificuldade em controlar; como pontos fortes: a

motivação, o contacto com novas formas de aprender, o facto e estar mais próximo do real, o acesso, interpretação e análise crítica a dados em tempo real, a aprendizagem passa a ser centrada no aluno, este é responsável pela pesquisa e pela sua aprendizagem, logo envolve-se mais na sua aprendizagem.

Os professores destacam também a Internet das Coisas, como uma mais valia na gestão curricular dos tempos letivos relativamente à componente prática, porque não se precisa de perder tempo com a montagem da experiência, pois muitas vezes algumas atividades não são realizadas por uma questão de tempo. Como essas estruturas já estão montadas a sua utilização ao longo do tempo é muito mais facilitada, a recolha de dados é imediata e os dados são reais, é só chegar à aula e trabalhar. Contudo, tudo é uma questão de planificação, acrescentam alguns professores, para poderem utilizar na altura certa.

Apesar do exposto pelos professores, estes têm dúvidas se o recurso à Internet das Coisas permite um ensino mais personalizado, nas suas palavras, seria bom, mas na prática tal não acontece. Até porque as turmas são grandes, as atividades tinham de ser planeadas em etapas mais pequenas, era necessário mais tempo para os alunos realizarem, assimilarem e automatizarem procedimentos. Este tipo de trabalho teria de ser feito sempre em grupo, o que dificulta a identificação de dificuldades. Todavia, referem os professores, depende do perfil do aluno, para um aluno interessado na sua aprendizagem, mais autónomo e interessado, é perfeito, vai tirar mais valias e vai fazer uma aprendizagem individualizada, porque vai ver o que errou, já o aluno que não tenha essa capacidade não vai fazer o mesmo trabalho. Ou seja, segundo os professores, para ser personalizado teria de ser realizado individualmente, mas com a limitação de recursos e a periodicidade com que seriam aplicados os questionários não é possível.

1.1.6. Intensão de uso

Relativamente à intensão de uso, foi registado, no quadro 24, as afirmações dos professores.

QUADRO 24 - RESULTADOS INTENSÃO DE USO DA IDC

prof. Geo1 - agora a questão é que nós não sabemos pegar nisso de raiz, não é... para aplicar noutras situações... pronto, acho que de facto havia de haver até formação... o que eu acho é que não deve ficar por aqui... porque se ficar por aqui, não é daqui a meia dúzia de meses já nos esquecemos das potencialidades...
prof. CN2 – são positivas, por isso é que as fazemos e achamos que devemos continuar a fazer... o <i>feedback</i> é positivo...
prof. FQ2 – olha se queres que te diga... eles quando estavam a fazer a atividade envolviam-se e faziam a atividade muito rapidamente... mas eu nunca fui ver as atividades... sei algumas perguntas do que ia vendo... e perguntando... não vi... até era bom para a flexibilidade... porque envolve questões de várias disciplinas... e portanto eles de vez em quando aplicavam geografia... falavam de físico química e ciências... eu via que era assim muito transversal... mas nunca vi em pormenor...
prof. FQ3 – eu na hora em que eles iam perguntando... tinha <i>feedback</i> no momento... sei o que eles me mostravam eu via algumas questões... noutras circunstância até seria de se utilizar... mas eu também... não me envolvi o suficiente...

Segundo as palavras dos professores, verifica-se que alguns professores gostariam de aplicar a outros contextos, o *feedback* é positivo. Contudo, referem que precisavam de formação. Se não for feita uma formação em breve já não se lembram das potencialidades.

Outros professores, reconhecem que este método é bom para a flexibilidade, envolve várias disciplinas, é transversal, mas nunca viram ao pormenor as atividades, nunca foram ver as atividades, não se envolveram o suficiente, mas consideram que noutras circunstâncias seria de utilizar.

1.1.7. Adoção de inovação

Relativamente à adoção de inovação, foram registadas, no quadro 25, as afirmações dos professores.

QUADRO 25 - RESULTADOS ADOÇÃO DE INOVAÇÃO

Tecnologia	prof. Geo1 - há coisas que se podem fazer muito engraçadas, muito mais dinâmicas em termos de apresentações para as nossas aulas, mesmo para as expositivas e que nós, das duas uma, ou fazemos através da internet e fica com marca de água porque o programa não permite, porque temos que pagar, é um programa pago... ou então temos que gravar numa nuvem, que é a nuvem do programa no site não podemos ter aquilo para nós, qualquer dia perdemos o site já não sabemos onde aquilo está, e portanto não há um investimento nesse tipo de programas...
------------	---

Agora que conhecem o que a IdC oferece redeseñavam as atividades?	prof. FQ1 – sim, dava para aplicar noutras situações...
	prof. CN1 – sim...
	prof. Geo1 – exatamente... aliás eu até acho que deve ser aplicado noutras situações...
	prof. FQ3 – Ah, sem dúvida... acho que para haver uma continuidade para haver um momento... teria vantagem de se redeseñar para se poder utilizar concretamente em determinados assuntos... se eu vou fazer um trabalho interdisciplinar ou de flexibilidade...
	prof. CN2 – nós vamos sempre tentando fazer isso... tentando...
	prof. Mat1 – há sempre coisinhas que achamos que podemos mudar...
Têm motivação para tirarem mais partido do recurso?	prof. CN1 – sim...
	prof. Geo1 – claro... claro... nós estamos sempre abertos à inovação... sempre...
	prof. FQ3 – Acho que sim...
	prof. FQ2 – Acho que sim...
	prof. Geo2 – sim...
	prof. CN2 – sim, sim... claro... quem não o fizer vai ficar para trás...
	prof. Geo2 – mas é verdade... não é ficar para trás mas é... chegamos a uma altura que... ou acompanhamos e os nossos alunos vêm connosco, não é... ou então, também começamos a ficar um bocadinho obsoletos... é o meu ponto de vista, eu sei que nem toda a gente pensa assim, mas... há professores que fazem muita resistência... sim, não é... nestas coisas...

Os professores consideram que a tecnologia lhes permite apresentar os conteúdos de uma forma diferente e dinâmica. A dificuldades de adoção passa pela falta de recursos para *softwares*, visto que as versões gratuitas muitas vezes são limitadas.

Relativamente à Internet das Coisas, verifica-se que os professores consideram que seria de aplicar a outros contextos, pelo que redeseñavam a atividade para aplicar a outras situações. Neste sentido, manifestam-se motivados para tirarem partido do recurso, pois estão sempre abertos à inovação e quem não fizer fica desatualizado. Contudo, reconhecem que nem todos os professores pensam assim, há muita resistência.

1.1.8. Expectativa de esforço

Relativamente a expectativa de esforço, foram registadas, no quadro 26, as afirmações dos professores.

QUADRO 26 - RESULTADOS DA EXPECTATIVA DE ESFORÇO

Qual o <i>feedback</i> dos alunos quando recorrem à tecnologia em sala de aula?	prof. Geo1 – gostam, mas também fazem uma grande confusão às vezes.
	prof. CN1 – eu acho que às vezes tentam escapar... para fora do trabalho... para os jogos... para o que lhes interessa verdadeiramente...
	prof. FQ2 – eles... a gente vê que eles gostam...
	prof. FQ3 – eu acho que de uma maneira geral estão mais atentos e.... estão mais concentrados... de uma maneira geral, acho que... é vantajoso...
	prof. Geo2 – eles gostam...
	prof. CN2 – sim positivo...
Que cuidados se devem ter na utilização das tecnologias para que se traduza numa efetiva melhoria das aprendizagens?	prof. Geo1 – lá está... grande controlo, sobre aquilo que está... primeiro um grande planeamento daquilo que se pretende da aula, não é... tem que se direcionar muito bem os alunos e depois andar sempre em cima deles para ver o que eles estão a fazer... o que se torna bastante complicado com turmas enormes como nós temos, não é...
	prof. CN1 – essa questão do planeamento, o orientar o trabalho que vão desenvolver muito dirigido... se não eles acabam por se perder...
	prof. FQ2 – eu acho que... se queres que te diga eu nem sei... eu acho que um dos cuidados que nós devemos ter é.... é.... não por os miúdos só a olhar... eles têm que escrever...
	prof. Mat1 – é o tal controlo...
	prof. CN2 – controlo, monitorizar muito bem... o.... orientar...
	prof. Geo2 – orientar... obrigar a recolher, por exemplo nesse caso nesse... nessa turma em que eu estou a trabalhar... eles todas as aulas têm que me apresentar material e o material tem que ser recolhido durante aquela aula... por isso, eu tenho a certeza se eles fizeram ou não fizeram mediante os dados que eles vão recolhendo... não é... por isso se eles não estiveram lá não vão conseguir... e se... basta prevaricar um bocadinho que não vão conseguir chegar ao final da aula com tudo pronto... também é certo... por isso também essa monitorização esse controlo tem que existir, é óbvio...
Falaram com os alunos sobre as atividades desenvolvidas no 2.º período?	prof. CN2 – sim... até quando as desenvolvíamos havia sempre um <i>feedback</i> em relação ao que estava a ser feito, antes durante e depois... como costumamos fazer, não é....
	prof. FQ1 – sim... se gostaram... tirei só assim para tirar a opinião... eu não falei porque agora já estou na parte da física e na parte da física deixo de falar de pH e dessas situações todas... agora...
	prof. CN1 – eu muito pouco... também falei mais no segundo período quando foi os fatores abióticos e influência nos seres vivos... agora não tanto...
	prof. Geo1 – eu relativamente a se gostaram ou não gostaram, não...
	prof. FQ2 – Não... olha, mas eu vou-te dizer... as características das turmas são tão más... eles não querem saber nada de coisa nenhuma... que a nossa preocupação é canalizá-los para o conteúdo... que temos obrigação de dar... e descorar um bocado o resto...
	prof. FQ3 - Não... vou ser sincera não houve tempo... foi tudo muito atribulado... mesmo aquela ponderação que tínhamos pensado (utilizar a estufa e o sensor de ultrassom nas aulas) como o som já estava dado... não houve aquela... tempo até... o tempo para voltar atrás. no B eu até poderia ter tirado partido, mas eles também são muito elétricos... e... gastam muito tempo de aula com conversa... e depois uma pessoa fica aflita para depois cumprir... até mesmo para consolidar... para se sentir segura que consolidou os assuntos, porque eles chegam lá... eles são tão... são bons, não é... que chegam lá... só que eu gasto o dobro do tempo, aliás eu podia ter feito muito mais coisas se eles tivessem sossegados e calados... o problema é esse... que a turma até corresponderia até a esses desafios, só que... só que estragam tudo porque gastam

	tempo com coisas que não interessam... conversas nas aulas e depois eu tenho aulas ao ultimo tempo e é horrível...
Que <i>feedback</i> deram os alunos sobre essas atividades desenvolvidas?	prof. CN2 – eles mostraram-se interessados quer no desenvolvimento quer no <i>feedback</i> que deram depois... acharam uma coisa diferente, pelo facto do contexto que tinha... interessante porque acabou por fazer realmente a ligação com várias disciplinas que no momento estavam a trabalhar aspetos relacionados com a atividade... falo por mim, porque eu estava exatamente a dar fatores abióticos e, os sensores e a estufa, estava muito ligado ao que nós estávamos a fazer... e o <i>feedback</i> que eles deram foi positivo... de uma coisa diferente que eles tiveram oportunidade de fazer...
	prof. FQ1 – boas... gostaram... diferente... fora do contexto normal...
	prof. Geo1 – é.... sim... tudo que seja prático... e fora da sala de aula...
	prof. FQ3 – não..., mas é engraçado que nunca falaram... em FQ nunca falaram...
	prof. FQ2 – na aula eles nunca puxaram a conversa do projeto... nunca falaram sobre isso... também porque sei lá... as atividades também eram muito pontuais e dispersadas no tempo... eu acho que eles também não se sentiram com aquela envolvimento... eu acho que já começamos mal por aí... nós próprias nunca nos sentimos envolvidas... começamos um bocado de repente... e não nos prepararmos, não nos envolvemos para poder envolver os alunos...

Os professores consideram que os alunos apreciam a utilização da tecnologia em sala de aula, mas para que esta se traduza numa efetiva melhoria das aprendizagens tem de haver, por parte do professor, um grande controlo, planificação e orientação. Condições que são dificultadas pelo facto de as turmas serem grandes.

No entanto, os professores afirmam que não falaram com os alunos sobre estas atividades devido à falta de tempo, ao facto da matéria das aulas não se proporciona e devido às características das turmas que são tão más que a única preocupação é canalizá-los para o conteúdo. Os que falaram foi apenas para saber se gostaram das atividades. Portanto, não há *feedback* aos alunos das atividades que desenvolvem e quando há é por iniciativa dos alunos em questionar o professor. Mas reconhecem que os alunos se mostraram interessados.

1.1.9. Influência social

Relativamente à influência social, foram registadas, no quadro 27, as afirmações dos professores.

QUADRO 27 - RESULTADOS DA INFLUÊNCIA SOCIAL

Tecnologia	prof. Geo1- os meus alunos já sabem trabalhar com isso, eu estou a aprender agora, eles já sabem... já tenho um trabalho feito assim, muito giro no 10º ano e nós estamos a ficar para trás, quer dizer os nossos alunos às tantas estão-nos a ensinar... estás a ver! porque nem temos formação nessa área nem temos programas para trabalhar.
	prof. Geo2: "tu estás a fazer isto mas sabes que há muita resistência... e nem sempre se deve à idade, mas há muita resistência... e muitas vezes até nos criticam por nós utilizarmos as tecnologias, como telemóvel para os alunos responderem a um questionário... acham que estamos a brincar com os alunos e não levam o nosso trabalho a sério, criticam mesmo quem usa..."
	prof. CN2: "sim, mas nós temos que nos aproximar dos interesses dos alunos para atrair a atenção..."
IdC	prof. CN2 – quem não o fizer vai ficar para trás...
	prof. Geo2 – mas é verdade... não é ficar para trás mas é.... chegamos a uma altura que... ou acompanhamos e os nossos alunos vêm connosco, não é... ou então, também começamos a ficar um bocadinho obsoletos...

Pelas palavras dos professores, verifica-se que sentem que têm de utilizar a tecnologia e recorrer à Internet das Coisas, para se aproximarem dos alunos, não ficarem desatualizados. Pelo que reconhecem a necessidade de ter formação e recursos atualizados para trabalhar. Contudo, os professores reconhecem que há uma resistência por parte de alguns, que os criticam e desconsideram o seu trabalho.

1.2. Resultados dos questionários dos alunos no final de cada atividade

1.2.1. Questionário aos alunos

1. Comparação da média de resultados obtidos por turma ao longo das quatro atividades

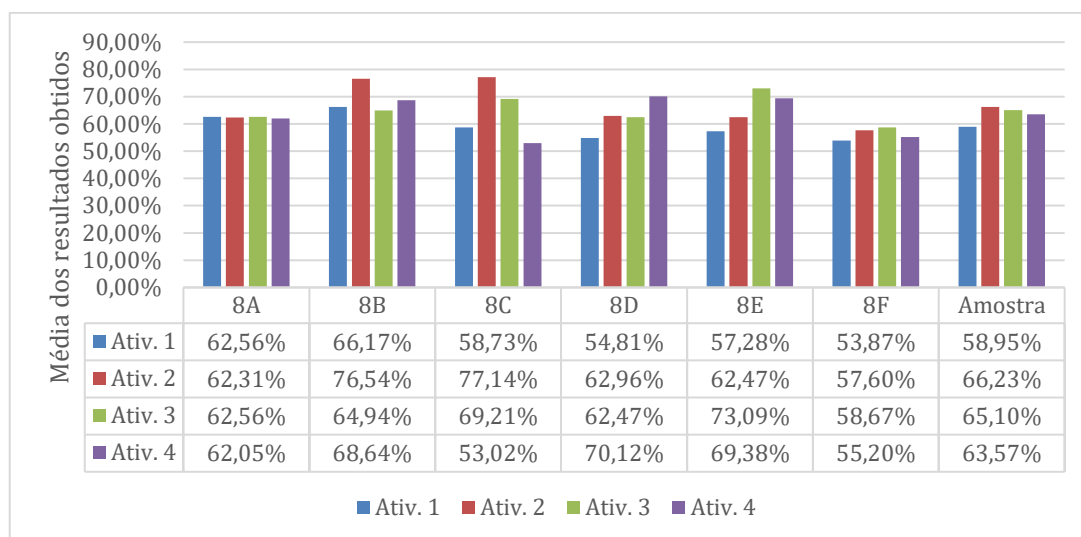


GRÁFICO 10 - MÉDIA DOS RESULTADOS OBTIDOS POR ATIVIDADE

Relativamente aos resultados obtidos durante as quatro atividades verifica-se, pelo gráfico 10, que:

- a turma. A, considerada a segunda melhor turma pelos professores, foi muito regular na realização das atividades;
- as turmas B e C, obtiveram os melhores resultados, de nível 4, na atividade 2 onde foi necessário programar sensores;
- a turma E, considerada a melhor turma pelos professores, obteve melhores resultados na atividade 3, que envolvia monitorização e análise de dados recolhidos pelos sensores. Contudo, na atividade 4, em que igualmente envolvia monitorização e análise de dados recolhidos pelos sensores, esta foi ultrapassada pela turma D, turma que é considerada pelos professores como a pior turma.
- a amostra obteve médias positivas, de nível 3, nos resultados das atividades.

2. Comparação dos resultados obtidos no préteste e pósteste das turmas

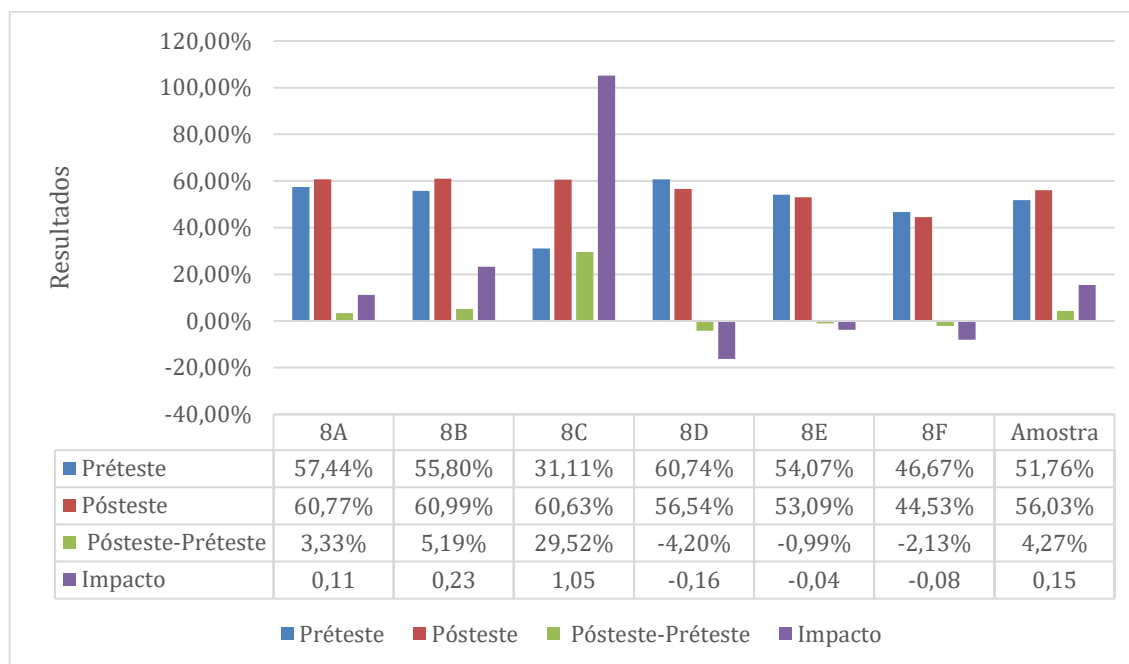


GRÁFICO 11 - RESULTADOS OBTIDOS NO PRÉTESTE E PÓSTESTE

Relativamente aos resultados obtidos durante as atividades, ou seja, entre o préteste e o pósteste verifica-se, pelo gráfico 11, que:

- as turmas A, B e C obtiveram melhores resultados no pósteste. Contudo, para as turmas A e B o impacto é nulo, já para a turma C o impacto é positivo.
- as turmas D, E e F obtiveram piores resultados no pósteste, mas com um impacto nulo.
- a turma F foi a turma com piores resultados.
- a amostra apresenta, no préteste e no pósteste, uma média e evolução positiva, mas o impacto na aprendizagem é considerado nulo.

1.3. Resultados do inquérito por questionário, préteste e pós-teste, dos alunos

Para analisar os dados dos alunos relativos ao impacto na motivação entre o inquérito diagnóstico, antes da realização da atividade (préteste), e o inquérito final, após a realização da atividade (pós-teste), é escolhido o Teste do Sinal. Este teste é uma alternativa não paramétrica ao teste t para amostras emparelhadas, que “permite analisar diferenças entre duas condições, pré-teste e pós-teste, no mesmo grupo de sujeitos” (Pestana & Gageiro, 2008, p.478), que devem ser tão semelhantes quanto possível relativamente aos aspetos que possam afetar as suas respostas, em variáveis de nível ordinal ou superior. A sua escolha prende-se com o facto de não apresentar requisitos quanto a forma da distribuição dos dados, sendo apenas necessário que os dados sejam selecionados de forma independente e que possam ser ordenados do menor para o maior, pois não utiliza o valor numérico das respostas nem da sua diferença, mas apenas o seu sinal.

Dentro de cada par (X_i, Y_i) , $i=1, 2, 3, \dots, n$, mutuamente independentes, os dois são comparados e o par é classificado como:

- “+” se $Y_i > X_i$, há um aumento;
- “-” se $Y_i < X_i$, há uma diminuição;
- “0” se $Y_i = X_i$, há um empate.

O facto de se poder atribuir um significado às relações é uma das maiores vantagens deste teste. Para $\alpha = 0,05$, as hipóteses para o teste estatístico não paramétrico, teste dos sinais, são:

H_0 : Não há diferenças relativamente ao tópico entre o préteste e o pós-teste

$(X_i = Y_i; p=0,50);$

H_1 : Houve melhoria no tópico no final da atividade

$(Y_i > X_i, p>0,50, \text{ teste unilateral}).$

1.3.1. Motivação

Para cada afirmação relativa à categoria da motivação, que se encontra no inquérito por questionário do préteste e do pós teste, construíram-se o conjunto de quadros que vai do 28 ao 43.

QUADRO 28 - DURANTE AS AULAS APRENDO COM A FINALIDADE DE EVITAR A PUNIÇÃO

Hipóteses: H_0 : aprender com a finalidade de evitar a punição é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : aprender com a finalidade de evitar a punição após a atividade é inferior ao antes da atividade ($Y_i < X_i$).			
Análise descritiva	Média	Préteste	Pós teste
	Desvio padrão	3,17	3,28
Frequências $Após_{ativ.} - Antes_{ativ.}$	Diferenças negativas $Após_{ativ.} < Antes_{ativ.}$	0,746	0,673
	Diferenças positivas $Após_{ativ.} > Antes_{ativ.}$	33 (26%)	
	Empate $Após_{ativ.} = Antes_{ativ.}$	43 (34%)	
	Total	51 (40%)	
		127	
Teste do Sinal $Após_{ativ.} - Antes_{ativ.}$	Z	-1,032	
	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,302	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação.

Pelo Teste de Sinal, analisando o vapor- p , verifica-se que: vapor- p (Asymp. Sig. (2-tailed)) = 0,302 (30%) > 0,05 (5%), logo não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, os alunos considerem quem aprendem menos com a finalidade de evitar a punição.

QUADRO 29 - DURANTE AS AULAS ESCOLHO ATIVIDADES QUE ME OFEREÇAM DESAFIOS CONSTANTES

Hipóteses: H_0 : escolher atividades que me ofereçam desafios constantes é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : escolher atividades que me ofereçam desafios constantes após a atividade é maior a antes da atividade ($Y_i > X_i$).			
Análise descritiva	Média	Préteste	Pósteste
	Desvio padrão	3,15	3,26
Frequências Após _{ativ} – Antes _{ativ}	Diferenças negativas Após _{ativ} < Antes _{ativ}	0,668	0,629
	Diferenças positivas Após _{ativ} > Antes _{ativ}	31 (24%)	
	Empate Após _{ativ} = Antes _{ativ}	44 (35%)	
	Total	52 (41%)	
		127	
Teste do Sinal Após _{ativ} – Antes _{ativ}	Z	-1,386	
	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,166	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação.

Pelo Teste de Sinal, analisando o vapor- p , verifica-se que: vapor- p (Asymp. Sig. (2-tailed)) = 0,166 (17%) > 0,05 (5%), logo não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, os alunos escolham atividades que ofereçam desafios constantes.

QUADRO 30 - DURANTE AS AULAS FAÇO APENAS O MÍNIMO EXIGIDO

Hipóteses: H_0 : fazer apenas o mínimo exigido é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : fazer o mínimo exigido após a atividade é menor que antes da atividade ($Y_i < X_i$).			
Análise descritiva	Média	Préteste	Pósteste
	Desvio padrão	2,39	2,42
Frequências Após _{ativ} – Antes _{ativ}	Diferenças negativas Após _{ativ} < Antes _{ativ}	1,016	1,025
	Diferenças positivas Após _{ativ} > Antes _{ativ}	40 (31%)	
	Empate Após _{ativ} = Antes _{ativ}	54 (43%)	
	Total	33 (26%)	
		127	
Teste do Sinal Após _{ativ} – Antes _{ativ}	Z	-1,341	
	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,180	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes não concordam com a afirmação.

Pelo Teste de Sinal, analisando o vapor- p , verifica-se que: vapor- p (Asymp. Sig. (2-tailed)) = 0,180 (18%) > 0,05 (5%) não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, os alunos façam mais do que o exigido.

QUADRO 31 - DURANTE AS AULAS PARTICÍPIO NAS DISCUSSÕES SOBRE TEMAS DE ESTUDO

Hipóteses:			
H_0 : participar nas discussões sobre temas de estudo é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$);			
H_1 : participar nas discussões sobre temas de estudo após a atividade é maior que antes da atividade ($Y_i > X_i$).			
		Préteste	Pósteste
Análise descritiva	Média	2,87	2,98
	Desvio padrão	0,735	0,726
Frequências $Após_{ativ.} - Antes_{ativ.}$	Diferenças negativas $Após_{ativ.} < Antes_{ativ.}$	35 (28%)	
	Diferenças positivas $Após_{ativ.} > Antes_{ativ.}$	41 (32%)	
	Empate $Após_{ativ.} = Antes_{ativ.}$	51 (40%)	
	Total	127	
Teste do Sinal $Após_{ativ.} - Antes_{ativ.}$	Z	-0,574	
	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,566	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes não concordam com a afirmação.

Pelo Teste de Sinal, analisando o vapor- p , verifica-se que: vapor- p (Asymp. Sig. (2-tailed)) = 0,566 (57%) > 0,05 (5%) não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, os alunos participem mais nas discussões sobre temas de estudo.

QUADRO 32 - DURANTE AS AULAS MANTENHO-ME CONCENTRADO NUMA ATIVIDADE APENAS QUANDO ESTÁ RELACIONADA COM INTERESSES PESSOAIS

Hipóteses: H_0 : maior concentrado numa atividade apenas quando esta está relacionada com interesses pessoais é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : maior concentrado numa atividade apenas quando esta está relacionada com interesses pessoais após a atividade é maior que antes da atividade ($Y_i > X_i$).			
Análise descritiva	Média	Préteste	Pósteste
	Desvio padrão	2,57	3,12
Frequências $Após_{ativ.} - Antes_{ativ.}$	Diferenças negativas $Após_{ativ.} < Antes_{ativ.}$	22 (17%)	
	Diferenças positivas $Após_{ativ.} > Antes_{ativ.}$	67 (53%)	
	Empate $Após_{ativ.} = Antes_{ativ.}$	38 (30%)	
	Total	127	
Teste do Sinal $Após_{ativ.} - Antes_{ativ.}$	Z	-4,664	
	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,001	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes não concordam com a afirmação no préteste, antes da realização da atividade, mas após a realização da atividade já concordam com a afirmação.

Pelo Teste de Sinal, analisando o vapor-*p*, verifica-se que: vapor-*p*(Asymp. Sig. (2-tailed)) < 0,001 (0,1%) < 0,05 (5%) podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, os alunos consideram que se mantêm concentrados numa atividade apenas quando está relacionada com interesses pessoais.

QUADRO 33 - DURANTE AS AULAS ABORDAM-SE SITUAÇÕES REAIS

Hipóteses: H_0 : abordar situações reais é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : abordar situações reais após a atividade é maior que antes da atividade ($Y_i > X_i$).			
Análise descritiva	Média	Préteste	Pósteste
	Desvio padrão	3,17	3,31
Frequências $Após_{ativ.} - Antes_{ativ.}$	Diferenças negativas $Após_{ativ.} < Antes_{ativ.}$	29 (28%)	
	Diferenças positivas $Após_{ativ.} > Antes_{ativ.}$	44 (32%)	
	Empate $Após_{ativ.} = Antes_{ativ.}$	54 (40%)	
	Total	127	
Teste do Sinal $Após_{ativ.} - Antes_{ativ.}$	Z	-4,639	
	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,101	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação.

Pelo Teste de Sinal, analisando o vapor-*p*, verifica-se que: vapor-*p*(Asymp. Sig. (2-tailed)) = 0,101 (10%) < 0,05 (5%) não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas que mostrem que, após a atividade, durante as aulas se abordaram situações reais.

QUADRO 34 - DURANTE AS AULAS DEMONSTRO CURIOSIDADE

Hipóteses:			
H_0 : demonstrar curiosidade é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$);			
H_1 : demonstrar curiosidade após a atividade é maior que antes da atividade ($Y_i > X_i$).			
		Préteste	Pósteste
Análise descritiva	Média	3,35	3,32
	Desvio padrão	0,637	0,613
Frequências Após _{ativ.} – Antes _{ativ.}	Diferenças negativas Após _{ativ.} < Antes _{ativ.}	36 (28%)	
	Diferenças positivas Após _{ativ.} > Antes _{ativ.}	31 (24%)	
	Empate Após _{ativ.} = Antes _{ativ.}	60 (47%)	
	Total	127	
	Z	-0,489	
Teste do Sinal Após _{ativ.} – Antes _{ativ.}	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,625	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação.

Pelo Teste de Sinal, analisando o vapor-*p*, verifica-se que: vapor-*p*(Asymp. Sig. (2-tailed)) = 0,625 (63%) > 0,05 (5%), não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, os alunos demonstram curiosidade.

QUADRO 35 - DURANTE AS AULAS MANTENHO A ATENÇÃO FOCADA NA COMPREENSÃO NO CONTEÚDO DE UMA ATIVIDADE

Hipóteses: H_0 : a atenção focada na compreensão no conteúdo de uma atividade é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : a atenção focada na compreensão no conteúdo de uma atividade após a atividade é maior que antes da atividade ($Y_i > X_i$).			
Análise descritiva	Média	Préteste	Pósteste
	Desvio padrão	3,17	3,37
Frequências Após _{ativ.} – Antes _{ativ.}	Diferenças negativas Após _{ativ.} < Antes _{ativ.}	0,652	0,545
	Diferenças positivas Após _{ativ.} > Antes _{ativ.}	19 (15%)	
	Empate Após _{ativ.} = Antes _{ativ.}	38 (30%)	
	Total	70 (55%)	
		127	
Teste do Sinal Após _{ativ.} – Antes _{ativ.}	Z	-2,384	
	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,017	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação.

Pelo Teste de Sinal, analisando o vapor-*p*, verifica-se que: vapor-*p*(Asymp. Sig. (2-tailed)) = 0,017 (1,7%) < 0,05 (5%), podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, os alunos mantêm a atenção focada na compreensão no conteúdo de uma atividade.

QUADRO 36 - DURANTE AS AULAS SINTO-ME MOTIVADO QUANDO UTILIZO DADOS REAIS

Hipóteses: H_0 : sinto-me motivado quando utilizo dados reais é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : sinto-me motivado quando utilizo dados reais após a atividade é maior que antes da atividade ($Y_i > X_i$).			
Análise descritiva	Média	Préteste	Pósteste
	Desvio padrão	3,31	3,39
Frequências Após _{ativ.} – Antes _{ativ.}	Diferenças negativas Após _{ativ.} < Antes _{ativ.}	0,639	0,616
	Diferenças positivas Após _{ativ.} > Antes _{ativ.}	32 (25%)	
	Empate Após _{ativ.} = Antes _{ativ.}	38 (30%)	
	Total	57 (45%)	
		127	
Teste do Sinal Após _{ativ.} – Antes _{ativ.}	Z	-0,598	
	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,550	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação.

Pelo Teste de Sinal, analisando o vapor-*p*, verifica-se que: vapor-*p*_{(Asymp. Sig. (2-tailed))} = 0,550 (55%) > 0,05 (5%), não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, os alunos sinto-me motivado quando utilizo dados reais.

QUADRO 37 - DURANTE AS AULAS PROCURO ATIVIDADES EXTRACURRICULARES

Hipóteses:			
H_0 : procurar atividades extracurriculares é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$);			
H_1 : procurar atividades extracurriculares após a atividade é maior que antes da atividade ($Y_i > X_i$).			
		Préteste	Pósteste
Análise descritiva	Média	2,96	3,16
	Desvio padrão	0,820	0,713
Frequências Após _{ativ.} – Antes _{ativ.}	Diferenças negativas Após _{ativ.} < Antes _{ativ.}	31 (24%)	
	Diferenças positivas Após _{ativ.} > Antes _{ativ.}	43 (34%)	
	Empate Após _{ativ.} = Antes _{ativ.}	53 (42%)	
	Total	127	
Teste do Sinal Após _{ativ.} – Antes _{ativ.}	Z	-1,279	
	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,201	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes não concordam com a afirmação antes da realização da atividade, préteste, mas concordam com a afirmação após a realização da atividade, pósteste.

Pelo Teste de Sinal, analisando o vapor-*p*, verifica-se que: vapor-*p*_{(Asymp. Sig. (2-tailed))} = 0,201 (20%) > 0,05 (5%), não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, os alunos procuram atividades extracurriculares.

QUADRO 38 - DURANTE AS ATIVIDADES DESISTI FACILMENTE QUANDO A TAREFA ME PARECEU UM POUCO MAIS EXIGENTE

<p>Hipóteses: H_0: desistir facilmente quando a tarefa pareceu um pouco mais exigente é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1: desistir facilmente quando a tarefa pareceu um pouco mais exigente após a atividade é maior que antes da atividade ($Y_i < X_i$).</p>			
Análise descritiva	Média	Préteste	Pósteste
	Desvio padrão	2,27	2,42
Frequências Após _{ativ.} – Antes _{ativ.}	Diferenças negativas Após _{ativ.} < Antes _{ativ.}	1,080	1,033
	Diferenças positivas Após _{ativ.} > Antes _{ativ.}	40 (31%)	
	Empate Após _{ativ.} = Antes _{ativ.}	52 (41%)	
	Total	35 (28%)	
		127	
Teste do Sinal Após _{ativ.} – Antes _{ativ.}	Z	-1,147	
	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,251	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes não concordam com a afirmação.

Pelo Teste de Sinal, analisando o vapor-*p*, verifica-se que: vapor-*p*_{(Asymp. Sig. (2-tailed))} = 0,251 (25%) > 0,05 (5%), não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, os alunos desisti facilmente quando a tarefa me pareceu um pouco mais exigente.

QUADRO 39 - DURANTE AS AULAS ENVOLVO-ME NAS TAREFAS MESMO SEM SER EU MESMA A EXECUTÁ-LA

<p>Hipóteses: H_0: envolver nas tarefas mesmo sem ser o próprio a executar é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1: envolver nas tarefas mesmo sem ser o próprio a executar após a atividade é maior que antes da atividade ($Y_i > X_i$).</p>			
Análise descritiva	Média	Préteste	Pósteste
	Desvio padrão	2,94	3,23
Frequências Após _{ativ.} – Antes _{ativ.}	Diferenças negativas Após _{ativ.} < Antes _{ativ.}	0,794	0,629
	Diferenças positivas Após _{ativ.} > Antes _{ativ.}	22 (17%)	
	Empate Após _{ativ.} = Antes _{ativ.}	46 (36%)	
	Total	59 (46%)	
		127	
Teste do Sinal Após _{ativ.} – Antes _{ativ.}	Z	-2,789	
	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,005	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam mais com a afirmação após a realização da atividade, pósteste.

Pelo Teste de Sinal, analisando o vapor- p , verifica-se que: vapor- p (Asymp. Sig. (2-tailed)) = 0,005 (0,5%) < 0,05 (5%), podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, os alunos envolvem-se nas tarefas mesmo sem ser eu mesmo a executá-la.

QUADRO 40 - DURANTE AS AULAS APRENDO COM A FINALIDADE DE ADQUIRIR BOAS NOTAS

Hipóteses: H_0 : aprender com a finalidade de adquirir boas notas é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : aprender com a finalidade de adquirir boas notas após a atividade é maior que antes da atividade ($Y_i > X_i$).			
Análise descritiva	Média	Préteste	Pósteste
	Desvio padrão	3,39	3,43
Frequências Após _{ativ.} – Antes _{ativ.}	Diferenças negativas Após _{ativ.} < Antes _{ativ.}	0,618	0,583
	Diferenças positivas Após _{ativ.} > Antes _{ativ.}	37 (29%)	
	Empate Após _{ativ.} = Antes _{ativ.}	41 (32%)	
	Total	49 (36%)	
		127	
Teste do Sinal Após _{ativ.} – Antes _{ativ.}	Z	-0,340	
	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,734	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação.

Pelo Teste de Sinal, analisando o vapor- p , verifica-se que: vapor- p (Asymp. Sig. (2-tailed)) = 0,734 (73%) > 0,05 (5%), não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, os alunos aprendem mais com a finalidade de adquirir boas notas.

QUADRO 41 - AS ATIVIDADES COM SUPORTE TECNOLÓGICO DESPERTAM A CURIOSIDADE

Hipóteses: H_0 : a curiosidade despertada pelo suporte tecnológico é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : a curiosidade despertada pelo suporte tecnológico após a atividade é maior que antes da atividade ($Y_i > X_i$).			
Análise descritiva	Média	Préteste	Pósteste
	Desvio padrão	3,35	3,48
Frequências $Após_{ativ.} - Antes_{ativ.}$	Diferenças negativas $Após_{ativ.} < Antes_{ativ.}$	0,694	0,613
	Diferenças positivas $Após_{ativ.} > Antes_{ativ.}$	32 (25%)	
	Empate $Após_{ativ.} = Antes_{ativ.}$	43 (34%)	
	Total	52 (41%)	
		127	
Teste do Sinal $Após_{ativ.} - Antes_{ativ.}$	Z	-1,155	
	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,248	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam mais com a afirmação após a realização da atividade, no pósteste.

Pelo Teste de Sinal, analisando o vapor- p , verifica-se que: vapor- p (Asymp. Sig. (2-tailed)) = 0,248 (25%) > 0,05 (5%), não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, o suporte tecnológico desperta curiosidade nos alunos.

QUADRO 42 - OS PROFESSORES INCENTIVAM UM CLIMA DE COMPETIÇÃO

Hipóteses: H_0 : o clima de competição incentivada pelos professores é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : o clima de competição incentivada pelos professores após a atividade é maior que antes da atividade ($Y_i > X_i$).			
Análise descritiva	Média	Préteste	Pósteste
	Desvio padrão	2,69	2,85
Frequências $Após_{ativ.} - Antes_{ativ.}$	Diferenças negativas $Após_{ativ.} < Antes_{ativ.}$	0,947	0,973
	Diferenças positivas $Após_{ativ.} > Antes_{ativ.}$	34 (25%)	
	Empate $Após_{ativ.} = Antes_{ativ.}$	49 (34%)	
	Total	44 (41%)	
		127	
Teste do Sinal $Após_{ativ.} - Antes_{ativ.}$	Z	-1,537	
	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,124	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam pouco com a afirmação.

Pelo Teste de Sinal, analisando o vapor- p , verifica-se que: vapor- p (Asymp. Sig. (2-tailed)) = 0,124 (12%) > 0,05 (5%), não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, o clima de competição incentivada pelos professores após a atividade é maior que antes da atividade.

QUADRO 43 - OS PROFESSORES TÊM INFLUÊNCIA NA MOTIVAÇÃO DOS ALUNOS

Hipóteses:			
H_0 : os professores têm influência na motivação dos alunos é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$);			
H_1 : os professores têm influência na motivação dos alunos após a atividade é maior que antes da atividade ($Y_i > X_i$).			
		Préteste	Pósteste
Análise descritiva	Média	3,17	3,27
	Desvio padrão	0,798	0,702
Frequências Após _{ativ.} – Antes _{ativ.}	Diferenças negativas Após _{ativ.} < Antes _{ativ.}	37 (25%)	
	Diferenças positivas Após _{ativ.} > Antes _{ativ.}	39 (34%)	
	Empate Após _{ativ.} = Antes _{ativ.}	51 (41%)	
	Total	127	
Teste do Sinal Após _{ativ.} – Antes _{ativ.}	Z	-0,115	
	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,909	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação.

Pelo Teste de Sinal, analisando o vapor- p , verifica-se que: vapor- p (Asymp. Sig. (2-tailed)) = 0,909 (91%) > 0,05 (5%), não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, os professores têm influência na motivação dos alunos após a atividade é maior que antes da atividade.

Para resumir os resultados relativos à categoria da motivação construiu-se o quadro 44, que se apresenta.

QUADRO 44 - RESUMO DOS RESULTADOS OBTIDOS NO PRÉTESTE E PÓSTESTE RELATIVOS À CATEGORIA MOTIVAÇÃO

Questões	Préteste		Pósteste		Teste do sinal
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Asymp. Sig. (2-tailed)
Durante as aulas aprendo com a finalidade de evitar a punição H_0 : Aprender com a finalidade de evitar a punição é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : Aprender com a finalidade de evitar a punição após a atividade é inferior ao antes da atividade ($Y_i < X_i$).	3,17	0,746	3,28	0,673	0,302
Durante as aulas escolho atividades que me ofereçam desafios constantes. H_0 : Escolher atividades que me ofereçam desafios constantes é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : Escolher atividades que me ofereçam desafios constantes após a atividade é maior a antes da atividade ($Y_i > X_i$).	3,15	0,668	3,26	0,629	0,166
Durante as aulas faço apenas o mínimo exigido. H_0 : Fazer apenas o mínimo exigido é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : Fazer o mínimo exigido após a atividade é menor que antes da atividade ($Y_i < X_i$)	2,39	1,016	2,42	1,025	0,180
Durante as aulas participo nas discussões sobre temas de estudo. H_0 : Participar nas discussões sobre temas de estudo é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : Participar nas discussões sobre temas de estudo após a atividade é maior que antes da atividade ($Y_i > X_i$).	2,87	0,735	2,98	0,726	0,566
Durante as aulas mantenho-me concentrado numa atividade apenas quando está relacionada com interesses pessoais. H_0 : Maior concentrado numa atividade apenas quando esta está relacionada com interesses pessoais é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : Maior concentrado numa atividade apenas quando esta está relacionada	2,57	0,948	3,12	0,895	0,000

com interesses pessoais após a atividade é maior que antes da atividade ($Y_i > X_i$).					
Durante as aulas abordam-se situações reais. H_0 : Abordar situações reais é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : Abordar situações reais após a atividade é maior que antes da atividade ($Y_i > X_i$).	3,17	0,721	3,31	0,692	0,101
Durante as aulas demonstro(a) curiosidade. H_0 : Demonstrar curiosidade é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : Demonstrar curiosidade após a atividade é maior que antes da atividade ($Y_i > X_i$).	3,35	0,637	3,32	0,613	0,625
Durante as aulas mantenho atenção focada na compreensão no conteúdo de uma atividade. H_0 : A atenção focada na compreensão no conteúdo de uma atividade é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : A atenção focada na compreensão no conteúdo de uma atividade após a atividade é maior que antes da atividade ($Y_i > X_i$).	3,17	0,652	3,37	0,545	0,017
Durante as aulas sinto-me motivado quando utilizamos dados reais. H_0 : Sinto-me motivado quando utilizo dados reais é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : Sinto-me motivado quando utilizo dados reais após a atividade é maior que antes da atividade ($Y_i > X_i$).	3,31	0,639	3,39	0,616	0,550
Durante as aulas procuro atividade extracurriculares. H_0 : Procurar atividades extracurriculares é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : Procurar atividades extracurriculares após a atividade é maior que antes da atividade ($Y_i > X_i$).	2,96	0,820	3,16	0,713	0,201
Durante as aulas desisti facilmente quando a tarefa me pareceu um pouco mais exigente. H_0 : Desistir facilmente quando a tarefa pareceu um pouco mais exigente é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : Desistir facilmente quando a tarefa pareceu um pouco mais exigente	2,27	1,080	2,42	1,033	0,251

após a atividade é maior que antes da atividade ($Y_i < X_i$).					
Durante as aulas envolvo-me nas tarefas mesmo sem ser eu mesmo(a) executá-la. H_0 : Envolver nas tarefas mesmo sem ser o próprio a executar é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : Envolver nas tarefas mesmo sem ser o próprio a executar após a atividade é maior que antes da atividade ($Y_i > X_i$).	2,94	0,794	3,23	0,629	0,005
Durante as aulas aprendo com a finalidade em adquirir boas notas. H_0 : Aprender com a finalidade de adquirir boas notas é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : Aprender com a finalidade de adquirir boas notas após a atividade é maior que antes da atividade ($Y_i > X_i$).	3,39	0,618	3,43	0,583	0,734
As atividades com suporte tecnológico despertam a curiosidade. H_0 : A curiosidade despertada pelo suporte tecnológico é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : A curiosidade despertada pelo suporte tecnológico após a atividade é maior que antes da atividade ($Y_i > X_i$).	3,35	0,694	3,48	0,613	0,248
Os professores incentivam um clima de competição. H_0 : O clima de competição incentivada pelos professores é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : O clima de competição incentivada pelos professores após a atividade é maior que antes da atividade ($Y_i > X_i$).	2,69	0,947	2,85	0,973	0,124
Os professores têm influência na motivação do aluno. H_0 : Os professores têm influência na motivação dos alunos é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : Os professores têm influência na motivação dos alunos após a atividade é maior que antes da atividade ($Y_i > X_i$).	3,17	0,798	3,27	0,702	0,909

De seguida construiu-se o quadro 45, que mostra as afirmações em que se obtiveram resultados estatisticamente significativos, relativamente à categoria motivação.

QUADRO 45 - RESULTADOS ESTATISTICAMENTE SIGNIFICATIVOS OBTIDOS NO PRÉTESTE E PÓSTESTE NA CATEGORIA MOTIVAÇÃO

Questões	Préteste		Pósteste		Teste do sinal <i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	
Durante as aulas mantenho-me concentrado numa atividade apenas quando está relacionada com interesses pessoais.	2,57	0,948	3,12	0,895	0,000
Durante as aulas mantenho atenção focada na compreensão no conteúdo de uma atividade.	3,17	0,652	3,37	0,545	0,017
Durante as aulas envolvo-me nas tarefas mesmo sem ser eu mesmo(a) a executá-la.	2,94	0,794	3,23	0,629	0,005

1.3.2. Processos de aprendizagem

Para cada afirmação relativa à categoria dos processos de aprendizagem, que se encontra no inquérito por questionário do préteste e do pósteste, construíram-se o conjunto de quadros que vai do 46 ao 51.

QUADRO 46 - AS ATIVIDADES COM SUPORTE TECNOLÓGICO E RECURSO A DADOS REAIS TORNAM OS CONTEÚDOS MAIS ABSTRATOS EM CONCRETOS

<p>Hipóteses: H_0: tornar os conteúdos mais abstratos em concreto é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1: tornar os conteúdos mais abstratos em concreto após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).</p>			
		Préteste	Pósteste
Análise descritiva	Média	3,12	3,35
	Desvio padrão	0,674	0,621
Frequências Após _{ativ} – Antes _{ativ}	Diferenças negativas Após _{ativ} < Antes _{ativ}	27 (21%)	
	Diferenças positivas Após _{ativ} > Antes _{ativ}	47 (37%)	
	Empate Após _{ativ} = Antes _{ativ}	53 (42%)	
	Total	127	
	Teste do Sinal	-2,209	
Após _{ativ} – Antes _{ativ}	<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i> (nível de significância do teste)	0,027	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação, mas concordam mais no pósteste.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor-p, verifica-se que: $\text{valor-p}_{(\text{Asymp. Sig. (2-tailed)})} = 0,027 (2,7\%) < 0,05 (5\%)$, podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, os alunos consideram que as atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais tornam os conteúdos mais abstratos em concretos.

QUADRO 47 - AS ATIVIDADES COM SUPORTE TECNOLÓGICO E RECRUTO A DADOS REAIS PERMITEM AVALIAR SE SEI OS CONTEÚDOS

Hipóteses: H_0 : avaliar se sei os conteúdos é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : avaliar se sei os conteúdos após a atividade é superior a antes da atividade ($Y_i > X_i$).			
Análise descritiva	Média	Préteste	Pósteste
	Desvio padrão	3,22	3,38
Frequências $\text{Após}_{\text{Ativ.}} - \text{Antes}_{\text{Ativ.}}$	Diferenças negativas $\text{Após}_{\text{Ativ.}} < \text{Antes}_{\text{Ativ.}}$	0,666	0,627
	Diferenças positivas $\text{Após}_{\text{Ativ.}} > \text{Antes}_{\text{Ativ.}}$	27 (21%)	
	Empate $\text{Após}_{\text{Ativ.}} = \text{Antes}_{\text{Ativ.}}$	45 (36%)	
	Total	55 (43%)	
		127	
Teste do Sinal $\text{Após}_{\text{Ativ.}} - \text{Antes}_{\text{Ativ.}}$	Z	-2,003	
	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,045	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação, mas concordam mais no pósteste.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor-p, verifica-se que: $\text{valor-p}_{(\text{Asymp. Sig. (2-tailed)})} = 0,045 (4,5\%) < 0,05 (5\%)$, logo podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, os alunos consideram que as atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permitem avaliar se sei os conteúdos.

QUADRO 48 - AS ATIVIDADES COM SUPORTE TECNOLÓGICO E RECURSO A DADOS REAIS POSSIBILITA A ORGANIZAÇÃO DE FENÓMENOS COMPLEXOS DE MODO A PODEREM SER IDENTIFICADOS, COMPREENDIDOS E PERCEBIDOS

<p>Hipóteses: H_0: organizar fenômenos complexos de modo a poderem ser identificados, compreendidos e percebidos é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1: organizar fenômenos complexos de modo a poderem ser identificados, compreendidos e percebidos após a atividade é superior a antes da atividade ($Y_i > X_i$).</p>			
Análise descritiva	Média	Préteste	Pósteste
	Desvio padrão	3,26	3,42
Frequências Após _{Ativ.} – Antes _{Ativ.}	Diferenças negativas Após _{Ativ.} < Antes _{Ativ.}	0,657	0,581
	Diferenças positivas Após _{Ativ.} > Antes _{Ativ.}	25 (20%)	
	Empate Após _{Ativ.} = Antes _{Ativ.}	41 (32%)	
	Total	61 (48%)	
		127	
Teste do Sinal Após _{Ativ.} – Antes _{Ativ.}	Z	-1,846	
	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,065	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação, mas concordam mais no pósteste.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor-p, verifica-se que: valor-p(Asymp. Sig. (2-tailed)) = 0,065 (6,5%) > 0,05 (5%) não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, os alunos considerem que as atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais possibilita a organização de fenômenos complexos de modo a poderem ser identificados, compreendidos e percebidos.

QUADRO 49 - OS PROFESSORES DÃO *FEEDBACK* DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

<p>Hipóteses: H_0: o <i>feedback</i> das atividades desenvolvidas é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1: o <i>feedback</i> das atividades desenvolvidas após a atividade é maior que antes da atividade ($Y_i > X_i$).</p>			
Análise descritiva	Média	Préteste	Pósteste
	Desvio padrão	3,32	3,24
Frequências Após _{ativ.} – Antes _{ativ.}	Diferenças negativas Após _{ativ.} < Antes _{ativ.}	0,735	0,726
	Diferenças positivas Após _{ativ.} > Antes _{ativ.}	38 (30%)	
	Empate Após _{ativ.} = Antes _{ativ.}	34 (27%)	
	Total	55 (43%)	
		127	
Teste do Sinal Após _{ativ.} – Antes _{ativ.}	Z	-0,354	
	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,724	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor-p, verifica-se que: valor-p(Asymp. Sig. (2-tailed)) = 0,724 (72%) > 0,05 (5%) não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, os alunos considerem que os professores dão *feedback* das atividades desenvolvidas.

QUADRO 50 - OS PROFESSORES APERCEBERAM-SE DAS DIFICULDADES DOS ALUNOS

<p>Hipóteses: H_0: a percepção das dificuldades dos alunos é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1: a percepção das dificuldades dos alunos após a atividade é maior que antes da atividade ($Y_i > X_i$).</p>			
Análise descritiva	Média	Préteste	Pósteste
	Desvio padrão	3,23	3,27
Frequências Após _{ativ.} – Antes _{ativ.}	Diferenças negativas Após _{ativ.} < Antes _{ativ.}	0,681	0,713
	Diferenças positivas Após _{ativ.} > Antes _{ativ.}	38 (30%)	
	Empate Após _{ativ.} = Antes _{ativ.}	41 (32%)	
	Total	48 (38%)	
		127	
Teste do Sinal Após _{ativ.} – Antes _{ativ.}	Z	-0,225	
	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,822	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação, mas concordam mais no pós-teste.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor-p, verifica-se que: $\text{valor-p}_{(\text{Asymp. Sig. (2-tailed)})} = 0,822$ (82%) $> 0,05$ (5%) não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, os alunos consideram que os professores se apercebem das dificuldades dos alunos.

QUADRO 51 - OS PROFESSORES PROMOVEM O USO DA TECNOLOGIA PARA PESQUISA

Hipóteses: H_0 : promover o uso da tecnologia para pesquisa é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : promover o uso da tecnologia para pesquisa após a atividade é maior que antes da atividade ($Y_i > X_i$).			
		Préteste	Pós-teste
Análise descritiva	Média	3,24	3,39
	Desvio padrão	0,707	0,710
Frequências Após _{ativ.} – Antes _{Ativ.}	Diferenças negativas Após _{ativ.} < Antes _{Ativ.}	29 (23%)	
	Diferenças positivas Após _{ativ.} > Antes _{Ativ.}	47 (37%)	
	Empate Após _{ativ.} = Antes _{Ativ.}	51 (40%)	
	Total	127	
Teste do Sinal Após _{ativ.} – Antes _{Ativ.}	Z	-1,950	
	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,051	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação, mas concordam mais no pós-teste.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor-p, verifica-se que: $\text{valor-p}_{(\text{Asymp. Sig. (2-tailed)})} = 0,051$ (5,1%) $> 0,05$ (5%) não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas que mostram que, após a atividade, houve maior promoção do uso das tecnologias para pesquisa por parte dos professores.

Para resumir os resultados relativos à categoria dos processos de aprendizagem construiu-se o quadro 52, que se apresenta.

QUADRO 52 - RESUMO DOS RESULTADOS OBTIDOS NO PRÉTESTE E PÓSTESTE NA CATEGORIA PROCESSOS DE APRENDIZAGEM

Questões	Préteste		Pósteste		Teste do sinal
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Asymp. Sig. (2-tailed)
<p>As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais tornam os conteúdos mais abstratos em concreto</p> <p>H_0: atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais tornam os conteúdos mais abstratos em concreto é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$);</p> <p>H_1: atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais tornam os conteúdos mais abstratos em concreto após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).</p>	3,12	0,674	3,35	0,621	0,027
<p>As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permitem avaliar se sei os conteúdos</p> <p>H_0: atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permitem avaliar se sei os conteúdos é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$);</p> <p>H_1: atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permitem avaliar se sei os conteúdos após a atividade é superior a antes da atividade ($Y_i > X_i$).</p>	3,22	0,666	3,38	0,627	0,045
<p>As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais possibilita a organização de fenómenos complexos de modo a poderem ser identificados, compreendidos e percebidos</p> <p>H_0: as atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais possibilita a organização de fenómenos complexos de modo a poderem ser identificados, compreendidos e percebidos é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$);</p> <p>H_1: as atividades com suporte tecnológico e recurso a dados</p>	3,26	0,657	3,42	0,581	0,065

reais possibilita a organização de fenómenos complexos de modo a poderem ser identificados, compreendidos e percebidos após a atividade é superior antes da atividade ($Y_i > X_i$).					
Os professores dão <i>feedback</i> das atividades desenvolvidas H_0 : os professores dão <i>feedback</i> das atividades desenvolvidas é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : os professores dão <i>feedback</i> das atividades desenvolvidas após a atividade é maior que antes da atividade ($Y_i < X_i$).	3,32	0,573	3,24	0,713	0,724
Os professores apercebem-se das dificuldades dos alunos H_0 : o <i>feedback</i> das atividades desenvolvidas é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : o <i>feedback</i> das atividades desenvolvidas após a atividade é maior que antes da atividade ($Y_i > X_i$).	3,23	0,681	3,27	0,713	0,822
Promove o uso da tecnologia para pesquisa H_0 : promover o uso da tecnologia para pesquisa é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : promover o uso da tecnologia para pesquisa após a atividade é maior que antes da atividade ($Y_i > X_i$).	3,236	0,707	3,39	0,710	0,051

De seguida construiu-se o quadro 53, que mostra as afirmações em que se obtiveram resultados estatisticamente significativos, relativamente à categoria dos processos de aprendizagem.

QUADRO 53 - RESUMO DOS RESULTADOS ESTATISTICAMENTE SIGNIFICATIVOS OBTIDOS NO PRÉTESTE E NO PÓSTESTE NA CATEGORIA PROCESSOS DE APRENDIZAGEM

Questões	Préteste		Pósteste		Teste do sinal
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Asymp. Sig. (2-tailed)
As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais tornam os conteúdos mais abstratos em concreto <i>H₀</i> : atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais tornam os conteúdos mais abstratos em concreto é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); <i>H₁</i> : atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais tornam os conteúdos mais abstratos em concreto após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).	3,12	0,674	3,35	0,621	0,027
As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permitem avaliar se sei os conteúdos <i>H₀</i> : atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permitem avaliar se sei os conteúdos é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); <i>H₁</i> : atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permitem avaliar se sei os conteúdos após a atividade é superior a antes da atividade ($Y_i > X_i$).	3,22	0,666	3,38	0,627	0,045

1.3.3. Utilidade percebida

Para cada afirmação relativa à categoria da utilidade percebida, que se encontra no inquérito por questionário do préteste e do pósteste, construíram-se o conjunto de quadros que vai do 54 ao 62.

QUADRO 54 - DURANTE AS AULAS ENVOLVO-ME ATIVAMENTE NAS TAREFAS RELEVANTES AO PROCESSO DE APRENDIZAGEM

<p>Hipóteses: H_0: o envolvimento nas tarefas relevantes ao processo de aprendizagem é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1: o envolvimento nas tarefas relevantes ao processo de aprendizagem após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).</p>			
Análise descritiva	Média	Préteste	Pósteste
	Desvio padrão	3,24	3,35
Frequências Após _{ativ.} – Antes _{ativ.}	Diferenças negativas Após _{ativ.} < Antes _{ativ.}	0,626	0,714
	Diferenças positivas Após _{ativ.} > Antes _{ativ.}	35 (28%)	
	Empate Após _{ativ.} = Antes _{ativ.}	45 (35%)	
	Total	47 (37%)	
		127	
Teste do Sinal Após _{ativ.} – Antes _{ativ.}	Z	-1,006	
	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,314	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação, mas concordam mais no pósteste.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor-*p*, verifica-se que: valor-*p*(Asymp. Sig. (2-tailed)) = 0,314 (31%) > 0,05 (5%), não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, os alunos se envolvem mais nas tarefas relevantes ao processo de aprendizagem.

QUADRO 55 - AS ATIVIDADES COM SUPORTE TECNOLÓGICO E RECURSO A DADOS REAIS TORNAM VISÍVEL O VALOR DA APRENDIZAGEM

<p>Hipóteses: H_0: o valor da aprendizagem igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1: o valor da aprendizagem após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).</p>			
Análise descritiva	Média	Préteste	Pósteste
	Desvio padrão	3,28	3,35
Frequências Após _{ativ.} – Antes _{ativ.}	Diferenças negativas Após _{ativ.} < Antes _{ativ.}	0,629	0,679
	Diferenças positivas Após _{ativ.} > Antes _{ativ.}	33 (26%)	
	Empate Após _{ativ.} = Antes _{ativ.}	39 (31%)	
	Total	55 (43%)	
		127	
Teste do Sinal Após _{ativ.} – Antes _{ativ.}	Z	-0,589	
	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,556	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação, mas concordam mais no pós-teste.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor-p, verifica-se que: valor-p(Asymp. Sig. (2-tailed)) = 0,556 (56%) > 0,05 (5%), não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, os alunos considerem que com o suporte tecnológico e recurso a dados reais torna visível o valor da aprendizagem.

QUADRO 56 - AS ATIVIDADES COM SUPORTE TECNOLÓGICO E RECURSO A DADOS REAIS ESTIMULAM A ALCANÇAR INTERESSES ESPECÍFICOS

Hipóteses: H_0 : alcançar interesses específicos igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : alcançar interesses específicos após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).			
Análise descritiva	Média	Préteste	Pós-teste
	Desvio padrão	3,19	3,36
Frequências Após _{Sativ.} – Antes _{Ativ.}	Diferenças negativas Após _{Sativ.} < Antes _{Ativ.}	0,687	0,635
	Diferenças positivas Após _{Sativ.} > Antes _{Ativ.}	27 (21%)	
	Empate Após _{Sativ.} = Antes _{Ativ.}	39 (31%)	
	Total	61 (48%)	
		127	
Teste do Sinal Após _{Sativ.} – Antes _{Ativ.}	Z	-1,354	
	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,176	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação, mas concordam mais no pós-teste.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor-p, verifica-se que: valor-p(Asymp. Sig. (2-tailed)) = 0,176 (18%) > 0,05 (5%), não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, os alunos considerem que o suporte tecnológico e recurso a dados reais estimulam a alcançar interesses específicos.

QUADRO 57 - AS ATIVIDADES COM SUPORTE TECNOLÓGICO E RECURSO A DADOS REAIS PERMITEM USAR DADOS REAIS NAS ATIVIDADES

Hipóteses: H_0 : considerar que atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permite usar dados reais nas atividades é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : considerar que atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permite usar dados reais nas atividades após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).			
Análise descritiva	Média	Préteste	Pósteste
	Desvio padrão	3,30	3,31
Frequências $Após_{ativ.} - Antes_{ativ.}$	Diferenças negativas $Após_{ativ.} < Antes_{ativ.}$	34 (27%)	
	Diferenças positivas $Após_{ativ.} > Antes_{ativ.}$	36 (38%)	
	Empate $Após_{ativ.} = Antes_{ativ.}$	57 (45%)	
	Total	127	
Teste do Sinal $Após_{ativ.} - Antes_{ativ.}$	Z	-0,120	
	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,905	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação, mas concordam mais no pósteste.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor-p, verifica-se que: $\text{valor-p}(\text{Asymp. Sig. (2-tailed)}) = 0,905$ (91%) > 0,05 (5%), não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, os alunos considerem que o suporte tecnológico e recurso a dados reais permite usar dados reais nas atividades.

QUADRO 58 - AS ATIVIDADES COM SUPORTE TECNOLÓGICO E RECURSO A DADOS REAIS INCENTIVA À PESQUISA

Hipóteses: H_0 : incentivar à pesquisa é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : incentivar à pesquisa após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).			
Análise descritiva	Média	Préteste	Pósteste
	Desvio padrão	3,42	3,36
Frequências $Após_{ativ.} - Antes_{ativ.}$	Diferenças negativas $Após_{ativ.} < Antes_{ativ.}$	42 (33%)	
	Diferenças positivas $Após_{ativ.} > Antes_{ativ.}$	34 (27%)	
	Empate $Após_{ativ.} = Antes_{ativ.}$	51 (40%)	
	Total	127	
Teste do Sinal $Após_{ativ.} - Antes_{ativ.}$	Z	-0,803	
	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,422	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação, mas diminui a concordância no pós-teste.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor-p, verifica-se que: $\text{valor-p}_{(\text{Asymp. Sig. (2-tailed)})} = 0,422$ (42%) $> 0,05$ (5%), não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, os alunos considerem que o suporte tecnológico e recurso a dados reais incentiva à pesquisa.

QUADRO 59 - AS ATIVIDADES COM SUPORTE TECNOLÓGICO E RECURSO A DADOS REAIS PERMITEM RELACIONAR OS CONTEÚDOS COM INTERESSES E EXPERIÊNCIAS

<p>Hipóteses: H_0: relacionar os conteúdos com interesses e experiências é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1: relacionar os conteúdos com interesses e experiências após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).</p>			
Análise descritiva	Média	Préteste	Pós-teste
	Desvio padrão	3,24	3,33
Frequências Após _{ativ.} – Antes _{ativ.}	Diferenças negativas Após _{ativ.} < Antes _{ativ.}	0,600	0,562
	Diferenças positivas Após _{ativ.} > Antes _{ativ.}	27 (21%)	
	Empate Após _{ativ.} = Antes _{ativ.}	35 (28%)	
	Total	65 (51%)	
		127	
Teste do Sinal Após _{ativ.} – Antes _{ativ.}	Z	-0,889	
	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,374	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação, mas concordam mais no pós-teste.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor-p, verifica-se que: $\text{valor-p}_{(\text{Asymp. Sig. (2-tailed)})} = 0,374$ (37%) $> 0,05$ (5%), não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, os alunos considerem que o suporte tecnológico e recurso a dados reais permita relacionar os conteúdos com interesses e experiências.

QUADRO 60 - OS PROFESSORES PERSONALIZAM AS ATIVIDADES

Hipóteses: H_0 : personalizar as atividades é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : personalizar as atividades após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).			
Análise descritiva	Média	Préteste	Pósteste
	Desvio padrão	3,17	3,28
Frequências $Após_{ativ} - Antes_{ativ}$	Diferenças negativas $Após_{ativ} < Antes_{ativ}$	0,680	0,726
	Diferenças positivas $Após_{ativ} > Antes_{ativ}$	31 (24%)	
	Empate $Após_{ativ} = Antes_{ativ}$	42 (33%)	
	Total	54 (43%)	
		127	
Teste do Sinal $Após_{ativ} - Antes_{ativ}$	Z	-1,170	
	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,242	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação, mas concordam mais no pósteste.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor-p, verifica-se que: valor-p(Asymp. Sig. (2-tailed)) = 0,242 (24%) > 0,05 (5%), não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, os alunos consideram que os professores personalizam as atividades.

QUADRO 61 - OS PROFESSORES USAM APENAS O MANUAL ADOTADO

Hipóteses: H_0 : usar apenas o manual adotado é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : usar apenas o manual adotado após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).			
Análise descritiva	Média	Préteste	Pósteste
	Desvio padrão	2,63	3,02
Frequências $Após_{ativ} - Antes_{ativ}$	Diferenças negativas $Após_{ativ} < Antes_{ativ}$	0,966	0,948
	Diferenças positivas $Após_{ativ} > Antes_{ativ}$	30 (24%)	
	Empate $Após_{ativ} = Antes_{ativ}$	57 (45%)	
	Total	40 (31%)	
		127	
Teste do Sinal $Após_{ativ} - Antes_{ativ}$	Z	-2,787	
	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,005	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam pouco com a afirmação no préteste, mas a concordância aumenta no pós teste.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor-p, verifica-se que: $\text{valor-p}_{(\text{Asymp. Sig. (2-tailed)})} = 0,005 (0,5\%) < 0,05 (5\%)$, podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, os alunos consideram que os professores usam apenas o manual adotado.

QUADRO 62 - OS PROFESSORES RECORREM A MATERIAIS MULTIMÉDIA

Hipóteses:			
H_0 : recorrer a materiais multimédia é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$);			
H_1 : recorrer a manuais multimédia após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).			
		Préteste	Pós teste
Análise descritiva	Média	3,28	3,31
	Desvio padrão	0,677	0,714
Frequências $\text{Após}_{\text{ativ.}} - \text{Antes}_{\text{ativ.}}$	Diferenças negativas $\text{Após}_{\text{ativ.}} < \text{Antes}_{\text{ativ.}}$	33 (26%)	
	Diferenças positivas $\text{Após}_{\text{ativ.}} > \text{Antes}_{\text{ativ.}}$	37 (29%)	
	Empate $\text{Após}_{\text{ativ.}} = \text{Antes}_{\text{ativ.}}$	57 (45%)	
	Total	127	
Teste do Sinal $\text{Após}_{\text{ativ.}} - \text{Antes}_{\text{ativ.}}$	Z	-0,357	
	<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i> (nível de significância do teste)	0,720	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação, mas concordam mais no pós teste.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor-p, verifica-se que: $\text{valor-p}_{(\text{Asymp. Sig. (2-tailed)})} = 0,720 (72\%) > 0,05 (5\%)$, podemos não rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, os alunos consideram que os professores recorrem a materiais multimédia.

Para resumir os resultados relativos à categoria da utilidade percebida construiu-se o quadro 63, que se apresenta.

QUADRO 63 - RESUMO DOS RESULTADOS OBTIDOS NO PRÉTESTE E PÓSTESTE NA CATEGORIA UTILIDADE PERCEBIDA

Questões	Préteste		Pósteste		Teste do sinal
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Asymp. Sig. (2-tailed)
Durante as aulas envolvo-me ativamente nas tarefas relevantes ao processo de aprendizagem H_0 : o envolvimento nas tarefas relevantes ao processo de aprendizagem é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : o envolvimento nas tarefas relevantes ao processo de aprendizagem após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).	3,24	0,626	3,35	0,714	0,314
As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais tornam visível o valor da aprendizagem H_0 : considerar que atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais tornam visível o valor da aprendizagem igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : considerar que atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais tornam visível o valor da aprendizagem após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).	3,28	0,629	3,35	0,679	0,556
As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais estimulam a alcançar interesses específicos H_0 : considerar que atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais estimulam a alcançar interesses específicos igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : considerar que atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais estimulam a alcançar interesses específicos após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).	3,19	0,687	3,36	0,635	0,176
As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permitem usar dados reais nas atividades H_0 : considerar que atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permite usar dados reais	3,30	0,646	3,31	0,645	0,905

<p>nas atividades é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$);</p> <p>H_1: considerar que atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permite usar dados reais nas atividades após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).</p>					
<p>As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais incentiva à pesquisa</p> <p>H_0: considerar que atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais incentiva à pesquisa é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$);</p> <p>H_1: considerar que atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais incentiva à pesquisa após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).</p>	3,41	0,610	3,36	0,635	0,422
<p>As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permitem relacionar os conteúdos com interesses e experiências</p> <p>H_0: considerar que atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permitem relacionar os conteúdos com interesses e experiências é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$);</p> <p>H_1: considerar que atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permitem relacionar os conteúdos com interesses e experiências após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).</p>	3,24	0,600	3,33	0,562	0,374
<p>Os professores personalizam as atividades</p> <p>H_0: considerar que os professores personalizam as atividades é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$);</p> <p>H_1: considerar que os professores personalizam as atividades após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).</p>	3,17	0,680	3,28	0,726	0,242
<p>Os professores usam apenas o manual adotado</p> <p>H_0: considerar que os professores usam apenas o manual adotado é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$);</p> <p>H_1: considerar que os professores usam apenas o manual adotado após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).</p>	2,63	0,966	3,02	0,948	0,005

Os professores recorrem a materiais multimédia H_0 : considerar que os professores recorrem a materiais multimédia é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : considerar que os professores recorrem a manuais multimédia após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).	3,28	0,677	3,31	0,714	0,720
---	------	-------	------	-------	-------

De seguida construiu-se o quadro 64, que mostra as afirmações em que se obtiveram resultados estatisticamente significativos, relativamente à categoria da utilidade percebida.

QUADRO 64 - RESULTADOS ESTATISTICAMENTE SIGNIFICATIVOS NO PRÉTESTE E PÓSTESTE NA CATEGORIA UTILIDADE PERCEBIDA

Questões	Préteste		Pósteste		Teste do sinal
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>
Os professores usam apenas o manual adotado H_0 : considerar que os professores usam apenas o manual adotado é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : considerar que os professores usam apenas o manual adotado após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).	2,63	0,966	3,02	0,948	0,005

1.3.4. Facilidade percebida

Para cada afirmação relativa à categoria da facilidade percebida, que se encontra no inquérito por questionário do préteste e do pósteste, construíram-se o conjunto de quadros que vai do 65 ao 69.

QUADRO 65 - AS ATIVIDADES COM SUPORTE TECNOLÓGICO E RECURSO A DADOS REAIS PERMITEM REALIZAR ATIVIDADES INTERDISCIPLINARES

Hipóteses: H_0 : a realização de atividades interdisciplinares é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : a realização de atividades interdisciplinares após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).			
Análise descritiva	Média	Préteste	Pósteste
	Desvio padrão	3,26	3,41
Frequências Após _{ativ.} – Antes _{ativ.}	Diferenças negativas Após _{ativ.} < Antes _{ativ.}	0,681	0,566
	Diferenças positivas Após _{ativ.} > Antes _{ativ.}	33 (26%)	
	Empate Após _{ativ.} = Antes _{ativ.}	45 (35%)	
	Total	49 (39%)	
		127	
Teste do Sinal Após _{ativ.} – Antes _{ativ.}	Z	-1,246	
	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,213	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação., mas concordam mais no pósteste

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor-*p*, verifica-se que: valor-*p*(Asymp. Sig. (2-tailed)) = 0,213 (21%) > 0,05 (5%), não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, o suporte tecnológico e recurso a dados reais permitem realizar atividades interdisciplinares.

QUADRO 66 - AS ATIVIDADES COM SUPORTE TECNOLÓGICO E RECURSO A DADOS REAIS PROMOVEM O ENVOLVIMENTO ATIVO NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM

Hipóteses: H_0 : o envolvimento ativo no processo de aprendizagem igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : o envolvimento ativo no processo de aprendizagem após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).			
Análise descritiva	Média	Préteste	Pósteste
	Desvio padrão	3,25	3,29
Frequências Após _{ativ.} – Antes _{ativ.}	Diferenças negativas Após _{ativ.} < Antes _{ativ.}	0,654	0,698
	Diferenças positivas Após _{ativ.} > Antes _{ativ.}	34 (27%)	
	Empate Após _{ativ.} = Antes _{ativ.}	43 (34%)	
	Total	50 (39%)	
		127	
Teste do Sinal Após _{ativ.} – Antes _{ativ.}	Z	-0,912	
	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,362	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor- p , verifica-se que: valor- $p_{(Asymp. Sig. (2-tailed))} = 0,362$ (36%) > 0,05 (5%), não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, o suporte tecnológico e recurso a dados reais promovem o envolvimento ativo no processo de aprendizagem.

QUADRO 67 - AS ATIVIDADES COM SUPORTE TECNOLÓGICO E RECURSO A DADOS REAIS PERMITE USARMOS SENSORES PARA RECOLHER DADOS REAIS

Hipóteses:			
H_0 : usar sensores para recolher dados reais é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$);			
H_1 : usar sensores para recolher dados reais após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).			
		Préteste	Pósteste
Análise descritiva	Média	3,24	3,32
	Desvio padrão	0,753	0,650
Frequências Após _{ativ.} – Antes _{ativ.}	Diferenças negativas Após _{ativ.} < Antes _{ativ.}	33 (26%)	
	Diferenças positivas Após _{ativ.} > Antes _{ativ.}	34 (27%)	
	Empate Após _{ativ.} = Antes _{ativ.}	60 (47%)	
	Total	127	
Teste do Sinal Após _{ativ.} – Antes _{ativ.}	Z	-0,000	
	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	1,000	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação, mas concordam mais após a atividade.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor- p , verifica-se que: valor- $p_{(Asymp. Sig. (2-tailed))} = 1,000$ (100%) > 0,05 (5%), não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, o suporte tecnológico e recurso a dados reais permite usar sensores para recolher dados reais.

QUADRO 68 - OS PROFESSORES COLOCAM À DISPOSIÇÃO MEIOS QUE PERMITEM ESCOLHAS PESSOAIS

Hipóteses: H_0 : os meios que os professores colocam à disposição é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : os meios que os professores colocam à disposição após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).			
Análise descritiva	Média	Préteste	Pósteste
	Desvio padrão	3,09	3,30
Frequências $Após_{ativ.} - Antes_{ativ.}$	Diferenças negativas $Após_{ativ.} < Antes_{ativ.}$	0,695	0,711
	Diferenças positivas $Após_{ativ.} > Antes_{ativ.}$	26 (20%)	
	Empate $Após_{ativ.} = Antes_{ativ.}$	50 (39%)	
	Total	51 (40%)	
		127	
Teste do Sinal $Após_{ativ.} - Antes_{ativ.}$	Z	-2,638	
	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,008	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação, mas concordam mais após a atividade.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor- p , verifica-se que: valor- $p_{(Asymp. Sig. (2-tailed))} = 0,008$ (0,8%) < 0,05 (5%), podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, os professores colocaram à disposição meios que permitam escolhas pessoais.

QUADRO 69 - OS PROFESSORES TRAZEM PARA A AULA RECURSOS MULTIMÉDIA

Hipóteses: H_0 : os recursos multimédia que os professores trazem para a aula é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : os recursos multimédia que os professores trazem para a aula após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).			
Análise descritiva	Média	Préteste	Pósteste
	Desvio padrão	3,12	3,36
Frequências $Após_{ativ.} - Antes_{ativ.}$	Diferenças negativas $Após_{ativ.} < Antes_{ativ.}$	0,752	0,623
	Diferenças positivas $Após_{ativ.} > Antes_{ativ.}$	26 (20%)	
	Empate $Após_{ativ.} = Antes_{ativ.}$	43 (34%)	
	Total	58 (46%)	
		127	
Teste do Sinal $Após_{ativ.} - Antes_{ativ.}$	Z	-1,926	
	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,054	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação, mas concordam mais após a atividade.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor- p , verifica-se que: valor- $p_{(Asymp. Sig. (2-tailed))} = 0,054$ (5,4%) > 0,05 (5%), não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, os professores trazem para a aula recursos multimédia.

Para resumir os resultados relativos à categoria da facilidade percebida construiu-se o quadro 70, que se apresenta.

QUADRO 70 - RESUMO DOS RESULTADOS OBTIDOS NO PRÉTESTE E PÓSTESTE NA CATEGORIA FACILIDADE PERCEBIDA

Questões	Préteste		Pósteste		Teste do sinal
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Asymp. Sig. (2-tailed)
As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permitem realizar atividades interdisciplinares H_0 : a realização de atividades interdisciplinares é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : a realização de atividades interdisciplinares após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).	3,26	0,681	3,41	0,566	0,213
As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais promovem o envolvimento ativo no processo de aprendizagem H_0 : o envolvimento ativo no processo de aprendizagem igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : o envolvimento ativo no processo de aprendizagem após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).	3,25	0,654	3,29	0,698	0,362
As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permite usarmos sensores para recolher dados reais H_0 : usar sensores para recolher dados reais é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : usar sensores para recolher dados reais após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).	3,24	0,753	3,32	0,650	1,000

Os professores colocam à disposição meios que permitam escolhas pessoais H_0 : os meios que os professores colocam à disposição é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : os meios que os professores colocam à disposição após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).	3,09	0,695	3,30	0,711	0,008
Os professores trazem para a aula recursos multimédia H_0 : os recursos multimédia que os professores trazem para a aula é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : os recursos multimédia que os professores trazem para a aula após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).	3,12	0,752	3,36	0,623	0,054

De seguida construiu-se o quadro 71, que mostra as afirmações em que se obtiveram resultados estatisticamente significativos, relativamente à categoria facilidade percebida.

QUADRO 71 - RESUMO DOS RESULTADOS ESTATISTICAMENTE SIGNIFICATIVOS NA CATEGORIA FACILIDADE PERCEBIDA

Questões	Préteste		Pósteste		Teste do sinal
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Asymp. Sig. (2-tailed)
Os professores colocam à disposição meios que permitam escolhas pessoais H_0 : os meios que os professores colocam à disposição é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : os meios que os professores colocam à disposição após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).	3,09	0,695	3,30	0,711	0,008

1.3.5. Intenção de uso

Para cada afirmação relativa à categoria intenção de uso, que se encontra no inquérito por questionário do préteste e do pósteste, construíram-se o conjunto de quadros que vai do 72 e 73.

QUADRO 72 - AS ATIVIDADES COM SUPORTE TECNOLÓGICO E RECURSO A DADOS REAIS PERMITEM ENCONTRAR ÁREAS DE INTERESSE

Hipóteses: H_0 : encontrar áreas de interesse é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : encontrar áreas de interesse após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).			
Análise descritiva	Média	Préteste	Pósteste
	Desvio padrão	3,34	3,32
Frequências $Após_{ativ.} - Antes_{ativ.}$	Diferenças negativas $Após_{ativ.} < Antes_{ativ.}$	0,580	0,726
	Diferenças positivas $Após_{ativ.} > Antes_{ativ.}$	33 (26%)	
	Empate $Após_{ativ.} = Antes_{ativ.}$	38 (30%)	
	Total	56 (44%)	
		127	
Teste do Sinal $Após_{ativ.} - Antes_{ativ.}$	Z	-0,475	
	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,635	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor-*p*, verifica-se que: valor-*p*(Asymp. Sig. (2-tailed)) = 0,635 (64%) > 0,05 (5%), não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, o suporte tecnológico e recurso a dados reais permitem encontrar áreas de interesse.

QUADRO 73 - OS PROFESSORES ENCORAJAM A PARTILHA DE IDEIAS NO GRUPO TURMA

Hipóteses: H_0 : a partilha de ideias no grupo turma é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : a partilha de ideias no grupo turma após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).			
Análise descritiva	Média	Préteste	Pósteste
	Desvio padrão	3,24	3,26
Frequências $Após_{ativ.} - Antes_{ativ.}$	Diferenças negativas $Após_{ativ.} < Antes_{ativ.}$	0,742	0,742
	Diferenças positivas $Após_{ativ.} > Antes_{ativ.}$	40 (31%)	
	Empate $Após_{ativ.} = Antes_{ativ.}$	36 (28%)	
	Total	51 (40%)	
		127	
Teste do Sinal $Após_{ativ.} - Antes_{ativ.}$	Z	-0,344	
	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,731	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação, mas concordam mais no pós-teste.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor- p , verifica-se que: valor- $p_{(\text{Asymp. Sig. (2-tailed)})} = 0,731$ (73%) > 0,05 (5%), não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, os professores encorajem a partilha de ideias no grupo turma.

Para resumir os resultados relativos à categoria intenção de uso construiu-se o quadro 74, que se apresenta.

QUADRO 74 - RESUMO DOS RESULTADOS OBTIDOS NO PRÉTESTE E PÓS-TESTE NA CATEGORIA INTENSÃO DE USO

Questões	Préteste		Pós-teste		Teste do sinal
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Asymp. Sig. (2-tailed)
As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permitem encontrar áreas de interesse H_0 : encontrar áreas de interesse é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : encontrar áreas de interesse após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).	3,34	0,580	3,32	0,726	0,635
Os professores encorajam a partilha de ideias no grupo turma H_0 : a partilha de ideias no grupo turma é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : a partilha de ideias no grupo turma após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).	3,24	0,742	3,26	0,742	0,731

Para cada afirmação relativa à categoria intenção de uso, não se obtiveram resultados estatisticamente significativos.

1.3.6. Adoção de Inovação

Para cada afirmação relativa à categoria adoção de inovação, que se encontra no inquérito por questionário do préteste e do pós teste, construíram-se o conjunto de quadros que vai do 75 ao 79.

QUADRO 75 - DURANTE AS AULAS ABORDAM-SE SITUAÇÕES REAIS

Hipóteses: H_0 : a abordagem de situações reais é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : a abordagem de situações reais após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).			
Análise descritiva	Média	Préteste	Pós teste
	Desvio padrão	3,17	3,31
Frequências $Após_{ativ.} - Antes_{ativ.}$	Diferenças negativas $Após_{ativ.} < Antes_{ativ.}$	0,721	0,692
	Diferenças positivas $Após_{ativ.} > Antes_{ativ.}$	29 (23%)	
	Empate $Após_{ativ.} = Antes_{ativ.}$	44 (35%)	
	Total	54 (43%)	
		127	
Teste do Sinal $Após_{ativ.} - Antes_{ativ.}$	Z	-1,639	
	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,101	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação, mas passaram a concordar mais no pós teste.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor-*p*, verifica-se que: valor-*p*(Asymp. Sig. (2-tailed)) = 0,101 (10%) > 0,05 (5%), não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, abordam-se mais situações reais.

QUADRO 76 - AS ATIVIDADES COM SUPORTE TECNOLÓGICO E RECURSO A DADOS REAIS PERMITE A POSSIBILIDADE DE MONITORIZAR O MEIO AMBIENTE E RECOLHER DADOS EM TEMPO REAL PARA UMA ATIVIDADE

<p>Hipóteses: H_0: monitorizar o meio ambiente e recolher dados em tempo real para uma atividade igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1: monitorizar o meio ambiente e recolher dados em tempo real para uma atividade após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).</p>			
Análise descritiva	Média	Préteste	Pósteste
	Desvio padrão	3,31	3,33
Frequências Após _{Ativ.} – Antes _{Ativ.}	Diferenças negativas Após _{Ativ.} < Antes _{Ativ.}	0,611	0,615
	Diferenças positivas Após _{Ativ.} > Antes _{Ativ.}	31 (24%)	
	Empate Após _{Ativ.} = Antes _{Ativ.}	35 (28%)	
	Total	61 (48%)	
		127	
Teste do Sinal Após _{Ativ.} – Antes _{Ativ.}	Z	-0,369	
	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,712	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação, mas concordam um pouco mais no pósteste.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor-p, verifica-se que: valor-p(Asymp. Sig. (2-tailed)) = 0,712 (71%) > 0,05 (5%), não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, o suporte tecnológico e recurso a dados reais permita a possibilidade de monitorizar o meio ambiente e recolher dados em tempo real.

QUADRO 77 - AS ATIVIDADES COM SUPORTE TECNOLÓGICO E RECURSO A DADOS REAIS PERMITE ESTUDAR O MESMO, MAS NOUTRO SUPORTE

Hipóteses:			
H_0 : estudar é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$);			
H_1 : estudar após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).			
		Préteste	Pósteste
Análise descritiva	Média	3,16	3,32
	Desvio padrão	0,750	0,610
Frequências Após _{Ativ.} – Antes _{Ativ.}	Diferenças negativas Após _{Ativ.} < Antes _{Ativ.}	33 (26%)	
	Diferenças positivas Após _{Ativ.} > Antes _{Ativ.}	44 (35%)	
	Empate Após _{Ativ.} = Antes _{Ativ.}	50 (39%)	
	Total	127	
	Z	-1,140	
Teste do Sinal Após _{Ativ.} – Antes _{Ativ.}	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,254	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação, mas concordam mais no pósteste.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor-p, verifica-se que: valor-p(Asymp. Sig. (2-tailed)) = 0,254 (25%) > 0,05 (5%), não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, o suporte tecnológico e recurso a dados reais permite estudar o mesmo, mas noutro suporte.

QUADRO 78 - OS PROFESSORES PROPORCIONAM DIFERENTES MATERIAIS DIDÁTICOS

Hipóteses:			
H_0 : proporcionar diferentes materiais didáticos é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$);			
H_1 : proporcionar diferentes materiais didáticos após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).			
		Préteste	Pósteste
Análise descritiva	Média	3,17	3,32
	Desvio padrão	0,687	0,684
Frequências Após _{Ativ.} – Antes _{Ativ.}	Diferenças negativas Após _{Ativ.} < Antes _{Ativ.}	31 (24%)	
	Diferenças positivas Após _{Ativ.} > Antes _{Ativ.}	44 (35%)	
	Empate Após _{Ativ.} = Antes _{Ativ.}	52 (41%)	
	Total	127	
	Z	-1,386	
Teste do Sinal Após _{Ativ.} – Antes _{Ativ.}	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,166	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação, mas concordam mais no pós-teste.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor-p, verifica-se que: $\text{valor-p}_{(\text{Asymp. Sig. (2-tailed)})} = 0,166$ (17%) > 0,05 (5%), não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, os professores proporcionam diferentes materiais didáticos.

QUADRO 79 - OS PROFESSORES PROPORCIONAM AULAS VIVAS, DINÂMICAS E INOVADORAS

Hipóteses:			
H_0 : proporcionar aulas vivas, dinâmicas e inovadoras é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$);			
H_1 : proporcionar aulas vivas, dinâmicas e inovadoras após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).			
		Préteste	Pós-teste
Análise descritiva	Média	3,02	3,32
	Desvio padrão	0,816	0,716
Frequências Após _{Ativ.} – Antes _{Ativ.}	Diferenças negativas Após _{Ativ.} < Antes _{Ativ.}	27 (22%)	
	Diferenças positivas Após _{Ativ.} > Antes _{Ativ.}	50 (39%)	
	Empate Após _{Ativ.} = Antes _{Ativ.}	50 (39%)	
	Total	127	
Teste do Sinal Após _{Ativ.} – Antes _{Ativ.}	Z	-2,507	
	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,012	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação, mas concordam mais no pós-teste.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor-p, verifica-se que: $\text{valor-p}_{(\text{Asymp. Sig. (2-tailed)})} = 0,012$ (1,2%) < 0,05 (5%), podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, os professores proporcionam aulas vivas, dinâmicas e inovadoras.

Para resumir os resultados relativos à categoria adoção de inovação construiu-se o quadro 80, que se apresenta.

QUADRO 80 - RESUMO DOS RESULTADOS OBTIDOS NO PRÉTESTE E PÓSTESTE NA CATEGORIA ADOÇÃO DE INOVAÇÃO

Questões	Préteste		Pósteste		Teste do sinal
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Asymp. Sig. (2-tailed)
Durante as aulas abordam-se situações reais <i>H₀</i> : a abordagem de situações reais é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); <i>H₁</i> : a abordagem de situações reais após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).	3,17	0,721	3,31	0,692	0,101
As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permite a possibilidade de monitorizar o meio ambiente e recolher dados em tempo real para uma atividade <i>H₀</i> : monitorizar o meio ambiente e recolher dados em tempo real para uma atividade igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); <i>H₁</i> : monitorizar o meio ambiente e recolher dados em tempo real para uma atividade após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).	3,31	0,611	3,33	0,615	0,712
As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permite estudar o mesmo, mas noutro suporte <i>H₀</i> : estudar é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); <i>H₁</i> : estudar após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).	3,16	0,750	3,32	0,610	0,254
Os professores proporcionam diferentes materiais didáticos <i>H₀</i> : proporcionar diferentes materiais didáticos é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); <i>H₁</i> : proporcionar diferentes materiais didáticos após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).	3,17	0,687	3,32	0,684	0,166
Os professores proporcionam aulas vivas, dinâmicas e inovadoras <i>H₀</i> : proporcionar aulas vivas, dinâmicas e inovadoras é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); <i>H₁</i> : proporcionar aulas vivas, dinâmicas e inovadoras após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).	3,02	0,816	3,32	0,716	0,012

De seguida construiu-se o quadro 81, que mostra as afirmações em que se obtiveram resultados estatisticamente significativos, relativamente à categoria adoção de inovação.

QUADRO 81 - RESUMO DOS RESULTADOS ESTATISTICAMENTE SIGNIFICATIVOS OBTIDOS NO PRÉTESTE E PÓSTESTE NA CATEGORIA ADOÇÃO DE INOVAÇÃO

Questões	Préteste		Pósteste		Teste do sinal
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Asymp. Sig. (2-tailed)
Os professores proporcionam aulas vivas, dinâmicas e inovadoras H_0 : proporcionar aulas vivas, dinâmicas e inovadoras é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : proporcionar aulas vivas, dinâmicas e inovadoras após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).	3,02	0,816	3,32	0,716	0,012

1.3.7. Expectativa de esforço

Para cada afirmação relativa à categoria adoção de inovação, que se encontra no inquérito por questionário do préteste e do pósteste, construíram-se os quadros 82 e 83.

QUADRO 82 - DURANTE AS AULAS SOU CAPAZ DE ESTABELECER METAS, PLANEAR E MONITORIZAR O MEU ESFORÇO NA DIREÇÃO DE UM MELHOR DESEMPENHO ACADÉMICO

Hipóteses: H_0 : estabelecer metas, planear e monitorar o meu esforço na direção de um melhor desempenho académico é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : estabelecer metas, planear e monitorar o meu esforço na direção de um melhor desempenho académico após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).			
		Préteste	Pósteste
Análise descritiva	Média	3,20	3,34
	Desvio padrão	0,564	0,604
Frequências $Após_{ativ.} - Antes_{ativ.}$	Diferenças negativas $Após_{ativ.} < Antes_{ativ.}$	27 (21%)	
	Diferenças positivas $Após_{ativ.} > Antes_{ativ.}$	42 (33%)	
	Empate $Após_{ativ.} = Antes_{ativ.}$	58 (46%)	
	Total	127	
Teste do Sinal $Após_{ativ.} - Antes_{ativ.}$	Z	-1,685	
	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,092	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação, mas concordam mais no pós-teste

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor-*p*, verifica-se que: valor-*p*_{(Asymp. Sig. (2-tailed))} = 0,092 (9,2%) > 0,05 (5%), não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, os alunos foram capazes de estabelecer metas, planejar e monitorar o seu esforço na direção de um melhor desempenho acadêmico.

QUADRO 83 - AS ATIVIDADES COM SUPORTE TECNOLÓGICO E RECURSO A DADOS REAIS PERMITE RECOLHER INFORMAÇÃO DE ÂMBITO INTERDISCIPLINAR

<p>Hipóteses: H_0: recolher informação de âmbito interdisciplinar igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1: recolher informação de âmbito interdisciplinar após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).</p>			
		Préteste	Pós-teste
Análise descritiva	Média	3,31	3,38
	Desvio padrão	0,649	0,601
Frequências Após _{ativ.} – Antes _{ativ.}	Diferenças negativas Após _{ativ.} < Antes _{ativ.}	33 (26%)	
	Diferenças positivas Após _{ativ.} > Antes _{ativ.}	37 (29%)	
	Empate Após _{ativ.} = Antes _{ativ.}	57 (45%)	
	Total	127	
	Z	-0,359	
Teste do Sinal Após _{ativ.} – Antes _{ativ.}	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,720	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação, mas concordam mais no pós-teste.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor-*p*, verifica-se que: valor-*p*_{(Asymp. Sig. (2-tailed))} = 0,720 (72%) > 0,05 (5%), não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, o suporte tecnológico e recurso a dados reais permitem recolher informação de âmbito interdisciplinar.

Para resumir os resultados relativos à categoria expectativa de esforço construiu-se o quadro 84, que se apresenta.

QUADRO 84 - RESUMO DOS RESULTADOS OBTIDOS NO PRÉTESTE E NO PÓSTESTE RELATIVAMENTE À CATEGORIA EXPECTATIVA DE ESFORÇO

Questões	Préteste		Pósteste		Teste do sinal
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Asymp. Sig. (2-tailed)
Durante as aulas sou capaz de estabelecer metas, planejar e monitorar o meu esforço na direção de um melhor desempenho académico H_0 : estabelecer metas, planejar e monitorar o meu esforço na direção de um melhor desempenho académico é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : estabelecer metas, planejar e monitorar o meu esforço na direção de um melhor desempenho académico após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).	3,20	0,564	3,34	0,604	0,092
As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permite recolher informação de âmbito interdisciplinar H_0 : recolher informação de âmbito interdisciplinar igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : recolher informação de âmbito interdisciplinar após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).	3,31	0,649	3,38	0,601	0,720

Para cada afirmação relativa à categoria expectativa de esforço, não se obtiveram resultados estatisticamente significativos.

1.3.8. Influência social

Para cada afirmação relativa à categoria influência social, que se encontra no inquérito por questionário do préteste e do pósteste, construíram-se o conjunto de quadros que vai do 85 ao 88.

QUADRO 85 - DURANTE AS AULAS REALIZO AS ATIVIDADES EM COOPERAÇÃO, EVITANDO UM CLIMA DE COMPETIÇÃO

Hipóteses: H_0 : cooperar, evitando um clima de competição é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : cooperar, evitando um clima de competição após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).			
Análise descritiva	Média	Préteste	Pósteste
	Desvio padrão	3,24	3,45
Frequências Após _{ativ.} – Antes _{ativ.}	Diferenças negativas Após _{ativ.} < Antes _{ativ.}	0,774	0,586
	Diferenças positivas Após _{ativ.} > Antes _{ativ.}	32 (25%)	
	Empate Após _{ativ.} = Antes _{ativ.}	45 (35%)	
	Total	50 (39%)	
		127	
Teste do Sinal Após _{ativ.} – Antes _{ativ.}	Z	-1,368	
	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,171	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação, mas concordam mais no pósteste

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor-p, verifica-se que: valor-p(Asymp. Sig. (2-tailed)) = 0,171 (17%) > 0,05 (5%), não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, os alunos realizaram atividades em cooperação, evitando um clima de competição.

QUADRO 86 - AS ATIVIDADES COM SUPORTE TECNOLÓGICO E RECURSO A DADOS REAIS FACILITAM A PARTILHA, O CONFRONTO E OPINIÕES E PONTOS DE VISTA

Hipóteses: H_0 : a partilha, o confronto de opiniões e pontos de vista igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : a partilha, o confronto de opiniões e pontos de vista após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).			
Análise descritiva	Média	Préteste	Pósteste
	Desvio padrão	3,16	3,38
Frequências Após _{ativ.} – Antes _{ativ.}	Diferenças negativas Após _{ativ.} < Antes _{ativ.}	0,635	0,602
	Diferenças positivas Após _{ativ.} > Antes _{ativ.}	21 (17%)	
	Empate Após _{ativ.} = Antes _{ativ.}	46 (36%)	
	Total	60 (47%)	
		127	
Teste do Sinal Após _{ativ.} – Antes _{ativ.}	Z	-2,932	
	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,003	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação, mas concordam mais no pós-teste.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor-*p*, verifica-se que: valor-*p*_{(Asymp. Sig. (2-tailed))} = 0,003 (0,3%) < 0,05 (5%), podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, o suporte tecnológico e recurso a dados reais facilita a partilha, o confronto de opiniões e pontos de vista.

QUADRO 87 - OS PROFESSORES PROPORCIONAM ATIVIDADES QUE VÃO AO ENCONTRO DOS INTERESSES DOS ALUNOS

<p>Hipóteses: H_0: proporcionar atividades que vão ao encontro dos interesses dos alunos é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1: proporcionar atividades que vão ao encontro dos interesses dos alunos após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).</p>			
		Préteste	Pós-teste
Análise descritiva	Média	3,13	3,22
	Desvio padrão	0,739	0,670
Frequências Após _{ativ.} – Antes _{ativ.}	Diferenças negativas Após _{ativ.} < Antes _{ativ.}	35 (28%)	
	Diferenças positivas Após _{ativ.} > Antes _{ativ.}	39 (31%)	
	Empate Após _{ativ.} = Antes _{ativ.}	53 (42%)	
	Total	127	
Teste do Sinal Após _{ativ.} – Antes _{ativ.}	Z	-0,349	
	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,727	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação, mas concordam mais no pós-teste

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor-*p*, verifica-se que: valor-*p*_{(Asymp. Sig. (2-tailed))} = 0,727 (73%) > 0,05 (5%), não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, os professores proporcionem atividades que vão ao encontro dos interesses dos alunos.

QUADRO 88 - OS PROFESSORES PRECISAM DE ESTAR ATENTOS AOS INTERESSES DOS ALUNOS

Hipóteses:			
H_0 : a atenção aos interesses dos alunos é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$);			
H_1 : a atenção aos interesses dos alunos após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).			
		Préteste	Pósteste
Análise descritiva	Média	3,34	3,18
	Desvio padrão	0,693	0,811
Frequências Após _{ativ.} – Antes _{Ativ.}	Diferenças negativas Após _{ativ.} < Antes _{Ativ.}	52 (41%)	
	Diferenças positivas Após _{ativ.} > Antes _{Ativ.}	39 (31%)	
	Empate Após _{ativ.} = Antes _{Ativ.}	36 (28%)	
	Total	127	
Teste do Sinal Após _{ativ.} – Antes _{Ativ.}	Z	-1,258	
	Asymp. Sig. (2-tailed) (nível de significância do teste)	0,208	

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor- p , verifica-se que: valor- p (Asymp. Sig. (2-tailed)) = 0,208 (21%) > 0,05 (5%), não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, os professores proporcionam atividades que vão ao encontro dos interesses dos alunos.

Para resumir os resultados relativos à categoria influência social construiu-se o quadro 89, que se apresenta.

QUADRO 89 - RESUMO DOS RESULTADOS OBTIDOS NO PRÉTESTE E PÓSTESTE NA CATEGORIA INFLUÊNCIA SOCIAL

Questões	Préteste		Pósteste		Teste do sinal
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Asymp. Sig. (2-tailed)
Durante as aulas realizo as atividades em cooperação, evitando um clima de competição H_0 : cooperar, evitando um clima de competição é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : cooperar, evitando um clima de competição após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).	3,24	0,774	3,45	0,586	0,171
As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais facilitam a partilha, o confronto de opiniões e pontos de vista H_0 : a partilha, o confronto de opiniões e pontos de vista igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : a partilha, o confronto de opiniões e pontos de vista após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).	3,16	0,635	3,38	0,602	0,003
Os professores proporcionam atividades que vão ao encontro dos interesses dos alunos H_0 : proporcionar atividades que vão ao encontro dos interesses dos alunos é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : proporcionar atividades que vão ao encontro dos interesses dos alunos após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).	3,13	0,739	3,22	0,670	0,727
Os professores precisam de estar atentos aos interesses dos alunos H_0 : a atenção aos interesses dos alunos é igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$); H_1 : a atenção aos interesses dos alunos após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).	3,34	0,693	3,18	0,811	0,208

De seguida construiu-se o quadro 90, que mostra as afirmações em que se obtiveram resultados estatisticamente significativos, relativamente à categoria adoção de inovação.

QUADRO 90 - RESUMO DOS RESULTADOS ESTATISTICAMENTE SIGNIFICATIVOS NO PRÉTESTE E PÓSTESTE NA CATEGORIA INFLUÊNCIA SOCIAL

Questões	Préteste		Pósteste		Teste do sinal
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Asymp. Sig. (2-tailed)
<p>As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais facilitam a partilha, o confronto de opiniões e pontos de vista</p> <p>H_0: a partilha, o confronto de opiniões e pontos de vista igual antes e depois da atividade ($X_i = Y_i$);</p> <p>H_1: a partilha, o confronto de opiniões e pontos de vista após a atividade é superior ao antes da atividade ($Y_i > X_i$).</p>	3,16	0,635	3,38	0,602	0,003

1.4. Resultados dos inquéritos por questionário, das quatro atividades, dos alunos

Para analisar os dados dos alunos relativos ao impacto na motivação ao longo das quatro atividades, é escolhido o teste de *Friedman*. Este “aplica-se quando existem três ou mais condições de emparelhamento, onde cada variável é classificada numa escala de nível, pelo menos, ordinal,” Pestana & Gageiro, 2008, p.478), comparando assim, as pontuações médias de cada variável.

Para $\alpha = 0,05$, as hipóteses do teste de *Friedman* referem-se à existência ou não de preferências entre as atividades. Assim,

H_0 : não há diferença ao longo da realização das atividades;

H_1 : há diferença ao longo da realização das atividades.

1.4.1. Motivação

Para cada afirmação relativa à categoria à motivação, que se encontra no inquérito por questionário durante as atividades, construíram-se o conjunto de quadros que vai do 91 ao 100.

QUADRO 91 - DURANTE AS AULAS APRENDO COM A FINALIDADE DE EVITAR A PUNIÇÃO

Hipóteses:						
H_0 : não há diferença ao longo da realização das atividades;						
H_1 : há diferença ao longo da realização das atividades.						
Análise descritiva			Ativ. 1	Ativ.2	Ativ.3	Ativ.4
		Média	3,16	3,21	3,24	3,15
		Desvio padrão	0,874	0,776	0,815	0,877
Teste <i>Friedman</i>	<i>Ranks</i>	Média <i>Rank</i>	2,49	2,49	2,55	2,47
	Teste <i>Friedman</i>	N	135			
		Qui-quadrado	0,404			
		df	3			
		<i>Asymp. Sig.</i> (nível de significância do teste)	0,939			

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação.

Pelo Teste de Sinal, analisando o vapor- p , verifica-se que: vapor- p (Asymp. Sig.) = 0,939 (94%) > 0,05 (5%) não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, durante as atividades, os alunos considerem quem apendem menos com a finalidade de evitar a punição.

QUADRO 92 - DURANTE ESTA ATIVIDADE FIZ O MÍNIMO EXIGIDO

Hipóteses: H_0 : não há diferença ao longo da realização das atividades; H_1 : há diferença ao longo da realização das atividades.						
			Ativ. 1	Ativ.2	Ativ.3	Ativ.4
Análise descritiva		Média	2,33	2,43	2,20	2,35
		Desvio padrão	1,078	1,048	1,132	1,081
Teste Friedman	<i>Ranks</i>	Média Rank	2,55	2,60	2,32	2,53
	Teste <i>Friedman</i>	N	135			
		Qui-quadrado	4,549			
		df	3			
		Asymp. Sig. (nível de significância do teste)	0,208			

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes não concordam com a afirmação.

Pelo Teste de Sinal, analisando o vapor- p , verifica-se que: vapor- p (Asymp. Sig.) = 0,208 (21%) > 0,05 (5%) não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, durante as atividades, os alunos fizeram apenas o mínimo exigido.

QUADRO 93 - DURANTE ESTA ATIVIDADE DESISTI QUANDO A TAREFA ME PARECEU MAIS EXIGENTE

Hipóteses: H_0 : não há diferença ao longo da realização das atividades; H_1 : há diferença ao longo da realização das atividades.						
			Ativ. 1	Ativ.2	Ativ.3	Ativ.4
Análise descritiva		Média	1,93	2,13	2,17	2,15
		Desvio padrão	1,083	1,021	1,103	1,076
Teste Friedman	<i>Ranks</i>	Média Rank	2,31	2,54	2,61	2,53
	Teste <i>Friedman</i>	N	135			
		Qui-quadrado	5,423			
		df	3			
		Asymp. Sig. (nível de significância do teste)	0,155			

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes não concordam com a afirmação.

Pelo Teste de Sinal, analisando o vapor-*p*, verifica-se que: vapor-*p*_(Asymp. Sig.) = 0,155 (16%) > 0,05 (5%) não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, durante as atividades, os alunos desistiu quando a tarefas pareceu um pouco mais exigente.

QUADRO 94 - DESISTO FACILMENTE QUANDO UMA TAREFA ME PARECEU UM POUCO MAIS EXIGENTE

Hipóteses:						
H_0 : não há diferença ao longo da realização das atividades;						
H_1 : há diferença ao longo da realização das atividades.						
			Ativ. 1	Ativ.2	Ativ.3	Ativ.4
Análise descritiva		Média	1,92	2,17	2,17	2,14
		Desvio padrão	1,037	1,041	1,103	1,023
Teste <i>Friedman</i>	<i>Ranks</i>	Média <i>Rank</i>	2,30	2,54	2,61	2,55
	Teste <i>Friedman</i>	N	135			
		Qui-quadrado	5,766			
		df	3			
		<i>Asymp. Sig.</i> (nível de significância do teste)	0,124			

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes não concordam com a afirmação.

Pelo Teste de Sinal, analisando o vapor-*p*, verifica-se que: vapor-*p*_(Asymp. Sig.) = 0,124 (12%) > 0,05 (5%) não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, durante as atividades, os alunos desistem quando a tarefa parece um pouco mais exigente.

QUADRO 95 - DURANTE ESTA ATIVIDADE PARTICIPEI NAS DISCUSSÕES SOBRE TEMAS DE ESTUDO

Hipóteses:						
H_0 : não há diferença ao longo da realização das atividades;						
H_1 : há diferença ao longo da realização das atividades.						
			Ativ. 1	Ativ.2	Ativ.3	Ativ.4
Análise descritiva		Média	3,13	3,02	3,24	3,19
		Desvio padrão	0,731	0,815	0,707	0,693
Teste <i>Friedman</i>	<i>Ranks</i>	Média <i>Rank</i>	2,48	2,36	2,62	2,54
	Teste <i>Friedman</i>	N	135			
		Qui-quadrado	4,086			
		df	3			
		<i>Asymp. Sig.</i> (nível de significância do teste)	0,252			

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação.

Pelo Teste de Sinal, analisando o vapor-*p*, verifica-se que: vapor-*p*_(Asymp. Sig.) = 0,252 (25%) > 0,05 (5%) não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, durante as atividades, os alunos participaram mais em discussões sobre os temas de estudo.

QUADRO 96 - DURANTE ESTA ATIVIDADE SENTI-ME MOTIVADO QUANDO UTILIZAMOS DADOS REAIS

Hipóteses:						
H_0 : não há diferença ao longo da realização das atividades;						
H_1 : há diferença ao longo da realização das atividades.						
		Ativ. 1	Ativ.2	Ativ.3	Ativ.4	
Análise descritiva		Média	3,24	3,11	3,27	3,31
		Desvio padrão	0,969	0,643	0,717	0,629
Teste <i>Friedman</i>	<i>Ranks</i>	Média <i>Rank</i>	2,53	2,28	2,56	2,63
	Teste <i>Friedman</i>	N	135			
		Qui-quadrado	8,451			
		df	3			
		<i>Asymp. Sig.</i> (nível de significância do teste)	0,038			

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação.

Pelo Teste de Sinal, analisando o vapor-*p*, verifica-se que: vapor-*p*_(Asymp. Sig.) = 0,038 (0,4%) < 0,05 (5%) podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, durante as atividades, os alunos sentem-se motivados quando utiliza dados reais.

QUADRO 97 - DURANTE ESTA ATIVIDADE MANTIVE A ATENÇÃO FOCADA NA COMPREENSÃO DO CONTEÚDO DA ATIVIDADE

Hipóteses: H_0 : não há diferença ao longo da realização das atividades; H_1 : há diferença ao longo da realização das atividades.						
Análise descritiva		Ativ. 1	Ativ.2	Ativ.3	Ativ.4	
		Média	3,33	3,23	3,36	3,33
		Desvio padrão	0,689	0,634	0,653	0,611
Teste <i>Friedman</i>	<i>Ranks</i>	Média <i>Rank</i>	2,56	2,33	2,60	2,51
	Teste <i>Friedman</i>	N	135			
		Qui-quadrado	5,194			
		df	3			
		<i>Asymp. Sig.</i> (nível de significância do teste).	0,158			

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação.

Pelo Teste de Sinal, analisando o vapor- p , verifica-se que: vapor- p (*Asymp. Sig.*) = 0,158 (16%) > 0,05 (5%) não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, durante as atividades, os alunos mantiveram a atenção focada na compressão do conteúdo da atividade.

QUADRO 98 - DURANTE ESTA ATIVIDADE ENVOLVI-ME NAS TAREFAS MESMO SEM SER EU MESMO A EXECUTÁ-LA

Hipóteses: H_0 : não há diferença ao longo da realização das atividades; H_1 : há diferença ao longo da realização das atividades.						
Análise descritiva		Ativ. 1	Ativ.2	Ativ.3	Ativ.4	
		Média	3,08	3,02	3,24	3,12
		Desvio padrão	0,783	0,787	0,707	0,744
Teste <i>Friedman</i>	<i>Ranks</i>	Média <i>Rank</i>	2,46	2,37	2,65	2,51
	Teste <i>Friedman</i>	N	135			
		Qui-quadrado	4,583			
		df	3			
		<i>Asymp. Sig.</i> (nível de significância do teste)	0,205			

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação.

Pelo Teste de Sinal, analisando o vapor- p , verifica-se que: vapor- p (*Asymp. Sig.*) = 0,205 (20%) > 0,05 (5%) não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas

suficientes para afirmar que, durante as atividades, os alunos envolveram-se nas tarefas mesmo sem ser o próprio a executá-la.

QUADRO 99 - DURANTE ESTA ATIVIDADE APRENDI COM A FINALIDADE DE ADQUIRIR BOAS NOTAS

Hipóteses:						
H_0 : não há diferença ao longo da realização das atividades;						
H_1 : há diferença ao longo da realização das atividades.						
			Ativ. 1	Ativ.2	Ativ.3	Ativ.4
Análise descritiva		Média	3,24	3,21	3,33	3,30
		Desvio padrão	0,652	0,662	0,711	0,683
Teste Friedman	Ranks	Média Rank	2,46	2,39	2,59	2,56
	Teste Friedman	N	135			
		Qui-quadrado	3,125			
		df	3			
		Asymp. Sig.	0,373			

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação.

Pelo Teste de Sinal, analisando o vapor- p , verifica-se que: vapor- p (Asymp. Sig.) = 0,373 (37%) > 0,05 (5%) não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, durante as atividades, os alunos aprenderam com a finalidade de adquirir boas notas.

QUADRO 100 - DURANTE ESTA ATIVIDADE FIZ MUITAS PERGUNTAS

Hipóteses:						
H_0 : não há diferença ao longo da realização das atividades;						
H_1 : há diferença ao longo da realização das atividades.						
Análise descritiva			Ativ. 1	Ativ.2	Ativ.3	Ativ.4
		Média	2,36	2,51	2,55	2,57
		Desvio padrão	0,868	0,969	0,944	0,966
Teste <i>Friedman</i>	<i>Ranks</i>	Média Rank	2,33	2,48	2,57	2,62
	Teste <i>Friedman</i>	N	135			
		Qui-quadrado	5,040			
		df	3			
		Asymp. Sig. (nível de significância do teste)	0,169			

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes não concordam com a afirmação.

Pelo Teste de Sinal, analisando o vapor- p , verifica-se que: vapor- p (Asymp. Sig.)= 0,169 (17%) > 0,05 (5%) não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, durante as atividades, os alunos fizeram muitas perguntas.

Para resumir os resultados relativos à categoria motivação, durante as atividades, construiu-se o quadro 101, que se apresenta.

QUADRO 101 - RESUMO DOS RESULTADOS OBTIDOS DURANTE AS QUATRO ATIVIDADES NA CATEGORIA MOTIVAÇÃO

Hipóteses:	Ativ 1	Ativ 2	Ativ 3	Ativ 4	Teste <i>Friedman</i>
H_0: Não há diferença ao longo da realização das atividades H_1: Há diferença ao longo da realização das atividades Relativamente às afirmações:	Média Desvio padrão				<i>Asymp. Sig.</i>
Durante esta atividade realizei a tarefa com a finalidade em evitar a punição.	3,16 0,874	3,21 0,776	3,24 0,815	3,15 0,877	0,939
Durante esta atividade fiz apenas o mínimo exigido.	2,33 1,078	2,43 1,048	2,20 1,132	2,35 1,081	0,208
Durante esta atividade desisti quando a tarefa me pareceu mais exigente.	1,93 1,083	2,13 1,021	2,17 1,103	2,15 1,076	0,155
Desisto facilmente quando a tarefa me parece um pouco mais exigente.	1,92 1,037	2,17 1,041	2,17 1,103	2,14 1,023	0,124
Durante esta atividade participei nas discussões sobre temas de estudo.	3,13 0,731	3,02 0,815	3,24 0,707	3,19 0,693	0,252
Durante esta atividade senti-me motivado quando utilizamos dados reais.	3,24 0,969	3,11 0,643	3,27 0,717	3,31 0,629	0,038
Durante esta atividade mantive a atenção focada na compreensão no conteúdo de uma atividade.	3,33 0,689	3,23 0,634	3,36 0,653	3,33 0,611	0,158
Durante esta atividade envolvi-me nas tarefas mesmo sem ser eu mesmo(a) a executá-la.	3,08 0,783	3,02 0,787	3,24 0,707	3,12 0,744	0,205
Durante esta atividade aprendi com a finalidade em adquirir boas notas.	3,24 0,652	3,21 0,662	3,33 0,711	3,30 0,683	0,373
Durante esta atividade fiz muitas perguntas.	2,36 0,868	2,51 0,969	2,55 0,944	2,57 0,966	0,169

De seguida construiu-se o quadro 102 onde se apresenta a afirmação com resultado estatisticamente significativo relativos à categoria motivação, durante as atividades.

QUADRO 102 - RESUMO DOS RESULTADOS OBTIDOS DURANTE AS QUATRO ATIVIDADES NA CATEGORIA MOTIVAÇÃO

Questões	Ativ 1	Ativ 2	Ativ 3	Ativ 4	Teste <i>Friedman</i> <i>Asymp. Sig.</i>
	Média				
	Desvio padrão				
Durante esta atividade senti-me motivado quando utilizamos dados reais.	3,24 0,969	3,11 0,643	3,27 0,717	3,31 0,629	0,038

1.4.2. Processos de aprendizagem

Para cada afirmação relativa à categoria processos de aprendizagem, que se encontra no inquérito por questionário durante as atividades, construíram-se o conjunto de quadros que vai do 103 ao 107.

QUADRO 103 - ESTA ATIVIDADE COM SUPORTE TECNOLÓGICO E RECURSO A DADOS REAIS TORNAM OS CONTEÚDOS MAIS ABSTRATOS EM CONCRETOS

Hipóteses:						
H_0 : não há diferença ao longo da realização das atividades;						
H_1 : há diferença ao longo da realização das atividades.						
			Ativ. 1	Ativ.2	Ativ.3	Ativ.4
Análise descritiva		Média	3,16	3,13	3,22	3,24
		Desvio padrão	0,544	0,699	0,665	0,640
Teste <i>Friedman</i>	<i>Ranks</i>	Média <i>Rank</i>	2,43	2,42	2,56	2,59
	Teste <i>Friedman</i>	N	135			
		Qui-quadrado	2,962			
		df	3			
		<i>Asymp. Sig.</i> (nível de significância do teste)	0,397			

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação ao longo das atividades, com tendência crescente.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor-p, verifica-se que: valor-p(*Asymp. Sig.*) = 0,397 (40%) > 0,05 (5%) não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, durante as atividades, os alunos considerem que o suporte tecnológico e recurso a dados reais tornam os conteúdos mais abstratos em concretos.

QUADRO 104 - ESTA ATIVIDADE COM SUPORTE TECNOLÓGICO E RECURSO A DADOS REAIS OBTIVE *FEEDBACK* DAS ATIVIDADES COM MAIOR RAPIDEZ

Hipóteses:						
H_0 : não há diferença ao longo da realização das atividades;						
H_1 : há diferença ao longo da realização das atividades.						
			Ativ. 1	Ativ.2	Ativ.3	Ativ.4
Análise descritiva		Média	3,16	3,21	3,27	3,30
		Desvio padrão	0,752	0,648	0,637	0,599
Teste <i>Friedman</i>	<i>Ranks</i>	Média <i>Rank</i>	2,42	2,45	2,54	2,59
	Teste <i>Friedman</i>	N	135			
		Qui-quadrado	2,034			
		df	3			
		<i>Asymp. Sig.</i> (nível de significância do teste)	0,565			

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação ao longo das atividades, de forma crescente.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor-p, verifica-se que: valor-p(*Asymp. Sig.*) = 0,565 (57%) > 0,05 (5%) não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, durante as atividades, os alunos considerem que com suporte tecnológico e recurso a dados reais obtiveram *feedback* das atividades com maior rapidez.

QUADRO 105 - NESTA ATIVIDADE COM SUPORTE TECNOLÓGICO E RECURSO A DADOS REAIS O PROFESSOR APERCEBEU-SE DAS MINHAS DIFICULDADES

Hipóteses:						
H_0 : não há diferença ao longo da realização das atividades;						
H_1 : há diferença ao longo da realização das atividades.						
Análise descritiva			Ativ. 1	Ativ.2	Ativ.3	Ativ.4
		Média	2,84	2,84	2,87	2,88
		Desvio padrão	0,953	0,883	0,893	0,903
Teste <i>Friedman</i>	<i>Ranks</i>	Média <i>Rank</i>	2,49	2,47	2,50	2,54
	Teste <i>Friedman</i>	N	135			
		Qui-quadrado	0,316			
		df	3			
		<i>Asymp. Sig.</i> (nível de significância do teste)	0,957			

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam pouco com a afirmação ao longo das atividades.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor-p, verifica-se que: valor-p(Asymp. Sig.) = 0,957 (96%) > 0,05 (5%) não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, durante as atividades, os alunos considerem que, com suporte tecnológico e recurso a dados reais, o professor apercebeu-se das suas dificuldades.

QUADRO 106 - AS ATIVIDADES COM SUPORTE TECNOLÓGICO E RECURSO A DADOS REAIS PERMITEM AVALIAR SE SEI OS CONTEÚDOS

Hipóteses:						
H_0 : não há diferença ao longo da realização das atividades;						
H_1 : há diferença ao longo da realização das atividades.						
		Ativ. 1	Ativ.2	Ativ.3	Ativ.4	
Análise descritiva		Média	3,24	3,25	3,30	3,36
		Desvio padrão	0,579	0,620	0,602	0,606
Teste <i>Friedman</i>	<i>Ranks</i>	Média <i>Rank</i>	2,41	2,44	2,52	2,63
	Teste <i>Friedman</i>	N	135			
		Qui-quadrado	3,525			
		df	3			
		<i>Asymp. Sig.</i> (nível de significância do teste)	0,318			

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação ao longo das atividades, de forma crescente.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor-p, verifica-se que: valor-p(Asymp. Sig.) = 0,318 (32%) > 0,05 (5%) não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, durante as atividades, os alunos considerem que com suporte tecnológico e recurso a dados reais puderam avaliar se sabem os conteúdos.

QUADRO 107 - AS ATIVIDADES COM SUPORTE TECNOLÓGICO E RECURSO A DADOS REAIS POSSIBILITA A ORGANIZAÇÃO DE FENÓMENOS COMPLEXOS DE MODO A PODEREM SER IDENTIFICADOS, COMPREENDIDOS E PERCEBIDOS

Hipóteses:						
H_0 : não há diferença ao longo da realização das atividades;						
H_1 : há diferença ao longo da realização das atividades.						
Análise descritiva			Ativ. 1	Ativ.2	Ativ.3	Ativ.4
		Média	3,22	3,19	3,40	3,27
		Desvio padrão	0,578	0,629	0,576	0616
Teste <i>Friedman</i>	<i>Ranks</i>	Média Rank	2,43	2,38	2,69	2,50
	Teste <i>Friedman</i>	N	135			
		Qui-quadrado	7,231			
		df	3			
		Asymp. Sig. (nível de significância do teste)	0,065			

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação ao longo das atividades.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor-*p*, verifica-se que: valor-*p*_(Asymp. Sig.) = 0,065 (6,5%) > 0,05 (5%) não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, durante as atividades, os alunos considerem que as atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais possibilitam a organização de fenómenos complexos de modo a poderem ser identificados, compreendidos e percebida.

Para resumir os resultados relativos à categoria processos de aprendizagem, durante as atividades, construiu-se o quadro 108, que se apresenta.

QUADRO 108 - RESUMO DOS RESULTADOS OBTIDOS DURANTE AS QUATRO ATIVIDADES NA CATEGORIA PROCESSOS DE APRENDIZAGEM

Hipóteses:	Ativ 1	Ativ 2	Ativ 3	Ativ 4	Teste <i>Friedman</i>
H_0: Não há diferença ao longo da realização das atividades H_1: Há diferença ao longo da realização das atividades Relativamente às afirmações:	Média Desvio padrão				<i>Asymp. Sig.</i>
Esta atividade com suporte tecnológico e recurso a dados reais tornam os conteúdos mais abstratos em concretos	3,16 0,544	3,13 0,699	3,22 0,665	3,24 0,640	0,397
Esta atividade com suporte tecnológico e recurso a dados reais obteve <i>feedback</i> das atividades com maior rapidez	3,15 0,752	3,21 0,648	3,27 0,637	3,30 0,599	0,565
Nesta atividade com suporte tecnológico e recurso a dados reais o professor apercebeu-se das minhas dificuldades	2,84 0,953	2,84 0,883	2,87 0,893	2,89 0,903	0,957
As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permitem avaliar se sei os conteúdos	3,24 0,579	3,25 0,620	3,03 0,602	3,36 0,606	0,318
As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais possibilita a organização de fenómenos complexos de modo a poderem ser identificados, compreendidos e percebidos	3,22 0,578	3,19 0,629	3,40 0,576	3,27 0,616	0,065

Para cada afirmação relativa à categoria processos de aprendizagem, durante as atividades, não se obtiveram resultados estatisticamente significativos.

1.4.3. Utilidade percebida

Para cada afirmação relativa à categoria utilidade percebida, que se encontra no inquérito por questionário durante as atividades, construíram-se o conjunto de quadros que vai do 109 ao 113.

QUADRO 109 - DURANTE ESTA ATIVIDADE ENVOLVI-ME ATIVAMENTE NESTA TAREFA

Hipóteses:						
H_0 : não há diferença ao longo da realização das atividades;						
H_1 : há diferença ao longo da realização das atividades.						
			Ativ. 1	Ativ.2	Ativ.3	Ativ.4
Análise descritiva		Média	3,33	3,34	3,56	3,46
		Desvio padrão	0,680	0,671	0,527	0,608
Teste <i>Friedman</i>	<i>Ranks</i>	Média <i>Rank</i>	2,37	2,38	2,70	2,55
	Teste <i>Friedman</i>	N	135			
		Qui-quadrado	8,780			
		df	3			
		<i>Asymp. Sig.</i> (nível de significância do teste)	0,032			

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação ao longo das atividades.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor-p, verifica-se que: valor-p(*Asymp. Sig.*) = 0,032 (3,2%) < 0,05 (5%) podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, durante as atividades, os alunos envolveram-se ativamente nas tarefas propostas.

QUADRO 110 - ESTA ATIVIDADE COM SUPORTE TECNOLÓGICO E RECURSO A DADOS REAIS TORNAM VISÍVEL O VALOR DA APRENDIZAGEM

Hipóteses:						
H_0 : não há diferença ao longo da realização das atividades;						
H_1 : há diferença ao longo da realização das atividades.						
			Ativ. 1	Ativ.2	Ativ.3	Ativ.4
Análise descritiva		Média	3,33	3,21	3,36	3,33
		Desvio padrão	0,586	0,695	0,617	0,586
Teste <i>Friedman</i>	<i>Ranks</i>	Média <i>Rank</i>	2,54	2,36	2,58	2,52
	Teste <i>Friedman</i>	N	135			
		Qui-quadrado	3,261			
		df	3			
		<i>Asymp. Sig.</i> (nível de significância do teste)	0,353			

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação ao longo das atividades.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor-p, verifica-se que: valor-p(Asymp. Sig.) = 0,353 (35%) > 0,05 (5%) não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, durante as atividades, os alunos considerem que o suporte tecnológico e recurso a dados reais tornam visível o valor da aprendizagem.

QUADRO 111 - ESTA ATIVIDADE COM SUPORTE TECNOLÓGICO E RECURSO A DADOS REAIS ESTIMULA A ALCANÇAR INTERESSES ESPECÍFICOS

Hipóteses:						
H_0 : não há diferença ao longo da realização das atividades;						
H_1 : há diferença ao longo da realização das atividades.						
		Ativ. 1	Ativ.2	Ativ.3	Ativ.4	
Análise descritiva		Média	3,19	3,20	3,33	3,29
		Desvio padrão	0,605	0,583	0,611	0,544
Teste <i>Friedman</i>	<i>Ranks</i>	Média Rank	2,41	2,40	2,64	2,54
	Teste <i>Friedman</i>	N	135			
		Qui-quadrado	5,011			
		df	3			
		Asymp. Sig. (nível de significância do teste)	0,171			

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação ao longo das atividades.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor-p, verifica-se que: valor-p(Asymp. Sig.) = 0,171 (17%) > 0,05 (5%) não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, durante as atividades, os alunos considerem que o suporte tecnológico e recurso a dados reais estimula a alcançar interesses específicos.

QUADRO 112 - ESTA ATIVIDADE COM SUPORTE TECNOLÓGICO E RECURSO A DADOS REAIS PERMITIU-ME USAR DADOS REAIS NAS ATIVIDADES

Hipóteses:						
H_0 : não há diferença ao longo da realização das atividades;						
H_1 : há diferença ao longo da realização das atividades.						
			Ativ. 1	Ativ.2	Ativ.3	Ativ.4
Análise descritiva		Média	3,28	3,22	3,37	3,31
		Desvio padrão	0,631	0,631	0,666	0,579
Teste <i>Friedman</i>	<i>Ranks</i>	Média <i>Rank</i>	2,48	2,39	2,64	2,50
	Teste <i>Friedman</i>	N	135			
		Qui-quadrado	3,967			
		df	3			
		<i>Asymp. Sig</i> (nível de significância do teste).	0,265			

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação ao longo das atividades.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor-p, verifica-se que: valor-p(*Asymp. Sig.*) = 0,265 (27%) > 0,05 (5%) não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, durante as atividades, os alunos considerem que o suporte tecnológico e recurso a dados reais permitem usar dados reais nas atividades.

QUADRO 113 - AS ATIVIDADES COM SUPORTE TECNOLÓGICO E RECURSOS A DADOS REAIS PERMITEM RELACIONAR OS CONTEÚDOS COM INTERESSES E EXPERIÊNCIAS

Hipóteses:						
H_0 : não há diferença ao longo da realização das atividades;						
H_1 : há diferença ao longo da realização das atividades.						
			Ativ. 1	Ativ.2	Ativ.3	Ativ.4
Análise descritiva		Média	3,18	3,26	3,25	3,28
		Desvio padrão	0,584	0,585	0,643	0,654
Teste <i>Friedman</i>	<i>Ranks</i>	Média <i>Rank</i>	2,39	2,52	2,50	2,59
	Teste <i>Friedman</i>	N	135			
		Qui-quadrado	2,435			
		df	3			
		<i>Asymp. Sig.</i> (nível de significância do teste)	0,487			

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação ao longo das atividades.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor-p, verifica-se que: valor-p(*Asymp. Sig.*) = 0,487 (49%) > 0,05 (5%) não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, durante as atividades, os alunos considerem que o suporte

tecnológico e recurso a dados reais permitem relacionar os conteúdos com interesse e experiência.

Para resumir os resultados relativos à categoria utilidade percebida, durante as atividades, construiu-se o quadro 114, que se apresenta.

QUADRO 114 - QUADRO RESUMO DOS RESULTADOS OBTIDOS DURANTE AS QUATRO ATIVIDADES NA CATEGORIA UTILIDADE PERCEBIDA

Hipóteses:	Ativ 1	Ativ 2	Ativ 3	Ativ 4	Teste <i>Friedman</i>
H_0: Não há diferença ao longo da realização das atividades H_1: Há diferença ao longo da realização das atividades Relativamente às afirmações:	Média Desvio padrão				<i>Asymp. Sig.</i>
Durante esta atividade envolvi-me ativamente nesta tarefa	3,33 0,680	3,34 0,671	3,56 0,527	3,46 0,608	0,032
Esta atividade com suporte tecnológico e recurso a dados reais tornam visível o valor da aprendizagem	3,33 0,752	3,22 0,648	3,36 0,637	3,33 0,599	0,353
Esta atividade com suporte tecnológico e recurso a dados reais estimula a alcançar interesses específicos	3,19 0,605	3,20 0,583	3,33 0,611	3,29 0,544	0,171
Esta atividade com suporte tecnológico e recurso a dados reais permitiu-me usar dados reais nas atividades	3,28 0,631	3,22 0,631	3,37 0,666	3,31 0,579	0,265
Esta atividade com suporte tecnológico e recurso a dados reais permitem relacionar os conteúdos com interesses e experiências	3,18 0,584	3,26 0,585	3,25 0,643	3,28 0,654	0,487

De seguida construiu-se o quadro 115 onde se apresenta a afirmação com resultado estatisticamente significativo relativos à utilidade percebida, durante as atividades.

QUADRO 115 - RESUMO DOS RESULTADOS ESTATISTICAMENTE SIGNIFICATIVOS OBTIDOS DURANTE AS QUATRO ATIVIDADES NA CATEGORIA UTILIDADE PERCEBIDA

Hipóteses:	Ativ 1	Ativ 2	Ativ 3	Ativ 4	Teste <i>Friedman</i>
H_0: Não há diferença ao longo da realização das atividades H_1: Há diferença ao longo da realização das atividades Relativamente às afirmações:	Média Desvio padrão				<i>Asymp. Sig.</i>
Durante esta atividade envolvi-me ativamente nesta tarefa	3,33 0,680	3,34 0,671	3,56 0,527	3,46 0,608	0,032

1.4.4. Facilidade percebida

Para cada afirmação relativa à categoria facilidade percebida, que se encontra no inquérito por questionário durante as atividades, construíram-se os quadros 116 e 117.

QUADRO 116 - AS ATIVIDADES COM SUPORTE TECNOLÓGICO E RECURSO A DADOS REAIS PERMITIU-ME REALIZAR ATIVIDADES INTERDISCIPLINARES

Hipóteses:						
H_0 : não há diferença ao longo da realização das atividades;						
H_1 : há diferença ao longo da realização das atividades.						
		Ativ. 1	Ativ.2	Ativ.3	Ativ.4	
Análise descritiva		Média	3,23	3,24	3,35	3,33
		Desvio padrão	0,634	0,625	0,615	0,596
Teste <i>Friedman</i>	<i>Ranks</i>	Média <i>Rank</i>	2,42	2,41	2,61	2,56
	Teste <i>Friedman</i>	N	135			
		Qui-quadrado	3,718			
		df	3			
		<i>Asymp. Sig.</i> (nível de significância do teste)	0,294			

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação ao longo das atividades, com tendência crescente.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor-p, verifica-se que: valor-p(*Asymp. Sig.*) = 0,294 (29%) > 0,05 (5%) não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, o suporte tecnológico e recurso a dados reais permitiu-me realizar atividades interdisciplinares.

QUADRO 117 - AS ATIVIDADES COM SUPORTE TECNOLÓGICO E RECURSO A DADOS REAIS LEVOU-ME A UM MAIOR ENVOLVIMENTO ATIVO NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM

Hipóteses:						
H_0 : não há diferença ao longo da realização das atividades;						
H_1 : há diferença ao longo da realização das atividades.						
		Ativ. 1	Ativ.2	Ativ.3	Ativ.4	
Análise descritiva		Média	3,24	3,16	3,27	3,29
		Desvio padrão	0,576	0,613	0,637	0,645
Teste <i>Friedman</i>	<i>Ranks</i>	Média <i>Rank</i>	2,50	2,36	2,56	2,57
	Teste <i>Friedman</i>	N	135			
		Qui-quadrado	3,622			
		df	3			
		<i>Asymp. Sig.</i> (nível de significância do teste)	0,305			

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação ao longo das atividades, com tendência crescente.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor-p, verifica-se que: valor-p(*Asymp. Sig.*) = 0,305 (31%) > 0,05 (5%) não podemos rejeitar a hipótese *H₀*, pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após as atividades, o suporte tecnológico e recurso a dados reais levou-me a um maior envolvimento ativo no processo de aprendizagem.

Para resumir os resultados relativos à categoria facilidade percebida, durante as atividades, construiu-se o quadro 118, que se apresenta.

QUADRO 118 - RESUMO DOS RESULTADOS OBTIDOS DURANTE AS QUATRO ATIVIDADES NA CATEGORIA FACILIDADE PERCEBIDA

Hipóteses:	Ativ 1	Ativ 2	Ativ 3	Ativ 4	Teste <i>Friedman</i>
<i>H₀</i>: Não há diferença ao longo da realização das atividades <i>H₁</i>: Há diferença ao longo da realização das atividades Relativamente às afirmações:	Média Desvio padrão				<i>Asymp. Sig.</i>
As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permitiu-me realizar atividades interdisciplinares	3,23 0,634	3,24 0,625	3,35 0,615	3,33 0,596	0,294
As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais levou-me a um maior envolvimento ativo no processo de aprendizagem	3,24 0,576	3,16 0,613	3,27 0,637	3,29 0,645	0,305

Para esta categoria facilidade percebida, durante as atividades, não se obtiveram resultados estatisticamente significativos.

1.4.5. Intenção de uso

Para cada afirmação relativa à categoria intenção, que se encontra no inquérito por questionário durante as atividades, construiu-se o quadro 119.

QUADRO 119 - ESTA ATIVIDADE COM SUPORTE TECNOLÓGICO E RECURSO A DADOS REAIS PERMITEM ENCONTRAR ÁREAS DE INTERESSE

Hipóteses:						
H_0 : não há diferença ao longo da realização das atividades;						
H_1 : há diferença ao longo da realização das atividades.						
Análise descritiva			Ativ. 1	Ativ.2	Ativ.3	Ativ.4
		Média	3,09	3,07	3,24	3,22
		Desvio padrão	0,696	0,665	0,685	0,677
Teste <i>Friedman</i>	<i>Ranks</i>	Média <i>Rank</i>	2,42	2,33	2,66	2,60
	Teste <i>Friedman</i>	N	135			
		Qui-quadrado	8,502			
		df	3			
		<i>Asymp. Sig.</i> (nível de significância do teste)	0,037			

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação, com tendência crescente.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor-p, verifica-se que: $\text{valor-p}_{(\text{Asymp. Sig.})} = 0,037$ (3,7%) < 0,05 (5%) podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, o suporte tecnológico e recurso a dados reais permitem encontrar áreas de interesse.

Para resumir os resultados relativos à categoria intenção de uso, durante as atividades, construiu-se o quadro 120, que se apresenta, cujos resultados é estatisticamente significativo.

QUADRO 120 - RESUMO DOS RESULTADOS OBTIDOS E ESTATISTICAMENTE SIGNIFICATIVOS DURANTE AS QUATRO ATIVIDADES NA CATEGORIA INTENSÃO DE USO

Hipóteses:	Ativ 1	Ativ 2	Ativ 3	Ativ 4	Teste <i>Friedman</i>
H_0: Não há diferença ao longo da realização das atividades H_1: Há diferença ao longo da realização das atividades Relativamente às afirmações:	Média Desvio padrão				<i>Asymp. Sig.</i>
Esta atividade com suporte tecnológico e recurso a dados reais permitem encontrar áreas de interesse	3,09 0,696	3,07 0,665	3,24 0,685	3,22 0,677	0,037

1.4.6. Adoção de Inovação

Para cada afirmação relativa à categoria intenção, que se encontra no inquérito por questionário durante as atividades, construíram-se os quadros 121 e 122.

QUADRO 121 - DURANTE ESTA ATIVIDADE ABORDAMOS SITUAÇÕES REAIS

Hipóteses:						
H_0 : não há diferença ao longo da realização das atividades;						
H_1 : há diferença ao longo da realização das atividades.						
			Ativ. 1	Ativ.2	Ativ.3	Ativ.4
Análise descritiva		Média	3,31	3,25	3,38	3,39
		Desvio padrão	0,604	0,655	0,656	0,586
Teste <i>Friedman</i>	<i>Ranks</i>	Média <i>Rank</i>	2,46	2,38	2,60	2,56
	Teste <i>Friedman</i>	N	135			
		Qui-quadrado	3,684			
		df	3			
		<i>Asymp. Sig.</i> (nível de significância do teste)	0,298			

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação ao longo das atividades com tendência crescente.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor-*p*, verifica-se que: valor-*p*_(Asymp. Sig.) = 0,298 (30%) > 0,05 (5%) não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, abordam-se situações reais.

QUADRO 122 - AS ATIVIDADES COM SUPORTE TECNOLÓGICO E RECURSO A DADOS REAIS PERMITE A POSSIBILIDADE DE MONITORIZAR O MEIO AMBIENTE E RECOLHER DADOS EM TEMPO REAL PARA UMA ATIVIDADE

Hipóteses:						
H_0 : não há diferença ao longo da realização das atividades;						
H_1 : há diferença ao longo da realização das atividades.						
Análise descritiva			Ativ. 1	Ativ.2	Ativ.3	Ativ.4
		Média	3,22	3,11	3,38	3,30
		Desvio padrão	0,643	0,677	0,633	0,536
Teste <i>Friedman</i>	<i>Ranks</i>	Média Rank	2,46	2,29	2,70	2,55
	Teste <i>Friedman</i>	N	135			
		Qui-quadrado	10,986			
		df	3			
		Asymp. Sig. (nível de significância do teste)	0,012			

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação ao longo das atividades.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor-*p*, verifica-se que: valor-*p*(Asymp. Sig.) = 0,012 (1,2%) < 0,05 (5%) podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, o suporte tecnológico e recurso a dados reais permite a possibilidade de monitorizar o meio ambiente e recolher dados em tempo real.

Para resumir os resultados relativos à categoria adoção de inovação, durante as atividades, construiu-se o quadro 123, que se apresenta.

QUADRO 123 - RESUMO DOS RESULTADOS OBTIDOS DURANTE AS QUATRO ATIVIDADES NA CATEGORIA ADOÇÃO DE INOVAÇÃO

Hipóteses:	Ativ 1	Ativ 2	Ativ 3	Ativ 4	Teste <i>Friedman</i>
H_0 : Não há diferença ao longo da realização das atividades H_1 : Há diferença ao longo da realização das atividades Relativamente às afirmações:	Média Desvio padrão				Asymp. Sig.
Durante esta atividade abordamos situações reais	3,31 0,604	3,25 0,655	3,38 0,656	3,39 0,586	0,298
As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permite a possibilidade de monitorizar o meio ambiente e recolher dados em tempo real para uma atividade	3,32 0,634	3,11 0,677	3,38 0,633	3,30 0,536	0,012

De seguida construiu-se o quadro 124 onde se apresenta a afirmação com resultado estatisticamente significativo relativos à adoção de inovação, durante as atividades.

QUADRO 124 - RESUMO DOS RESULTADOS ESTATISTICAMENTE SIGNIFICATIVOS DURANTE AS QUATRO ATIVIDADES NA CATEGORIA ADOÇÃO DE INOVAÇÃO

Hipóteses:	Ativ 1	Ativ 2	Ativ 3	Ativ 4	Teste <i>Friedman</i>
H_0: Não há diferença ao longo da realização das atividades H_1: Há diferença ao longo da realização das atividades Relativamente às afirmações:	Média Desvio padrão				<i>Asymp. Sig.</i>
As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permite a possibilidade de monitorizar o meio ambiente e recolher dados em tempo real para uma atividade	3,32 0,634	3,11 0,677	3,38 0,633	3,30 0,536	0,012

1.4.7. Expectativa de esforço

Para cada afirmação relativa à categoria influência social, que se encontra no inquérito por questionário durante as atividades, construíram-se os quadros 125 e 126.

QUADRO 125 - DURANTE ESTA ATIVIDADE FUI CAPAZ DE ESTABELECEER METAS, PLANEAR E MONITORIZAR O MEU ESFORÇO NA DIREÇÃO DE UM DESEMPENHO ACADÊMICO

Hipóteses:						
H_0 : não há diferença ao longo da realização das atividades;						
H_1 : há diferença ao longo da realização das atividades.						
		Ativ. 1	Ativ.2	Ativ.3	Ativ.4	
Análise descritiva		Média	3,21	3,18	3,32	3,36
		Desvio padrão	0,662	0,609	0,594	0,592
Teste	<i>Ranks</i>	Média <i>Rank</i>	2,44	2,34	2,59	2,64
<i>Friedman</i>	Teste <i>Friedman</i>	N	135			
		Qui-quadrado	7,048			
		df	3			
		<i>Asymp. Sig.</i> (nível de significância do teste)	0,070			

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação ao longo das atividades, com tendência crescente.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor-*p*, verifica-se que: valor-*p*_(Asymp. Sig.) = 0,070 (7,0%) > 0,05 (5%) não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas

suficientes para afirmar que, após a atividade, os alunos foram capazes de estabelecer metas, planejar e monitorar o meu esforço na direção de um melhor desempenho acadêmico.

QUADRO 126 - ESTA ATIVIDADE COM SUPORTE TECNOLÓGICO E RECURSO A DADOS REAIS PERMITE RECOLHER INFORMAÇÃO DE ÂMBITO INTERDISCIPLINAR

Hipóteses:						
H_0 : não há diferença ao longo da realização das atividades;						
H_1 : há diferença ao longo da realização das atividades.						
		Ativ. 1	Ativ.2	Ativ.3	Ativ.4	
Análise descritiva		Média	3,22	3,27	3,31	3,41
		Desvio padrão	0,594	0,566	0,592	0,524
Teste	<i>Ranks</i>	Média <i>Rank</i>	2,37	2,43	2,51	2,68
<i>Friedman</i>	Teste <i>Friedman</i>	N	135			
		Qui-quadrado	7,167			
		df	3			
		<i>Asymp. Sig.</i> (nível de significância do teste)	0,067			

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação ao longo das atividades de forma crescente.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor- p , verifica-se que: valor- $p_{(Asymp. Sig.)} = 0,067$ (6,7%) > 0,05 (5%) não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, o suporte tecnológico e recurso a dados reais permite recolher informação de âmbito interdisciplinar

Para resumir os resultados relativos à categoria expectativa de esforço, durante as atividades, construiu-se o quadro 127, que se apresenta, cujos resultado não são estatisticamente significativos.

QUADRO 127 - RESUMO DOS RESULTADOS OBTIDOS DURANTE AS QUATRO ATIVIDADES RELATIVAMENTE À EXPECTATIVA DE ESFORÇO

Hipóteses:	Ativ 1	Ativ 2	Ativ 3	Ativ 4	Teste Friedman
H_0: Não há diferença ao longo da realização das atividades, H_1: Há diferença ao longo da realização das atividades Relativamente às afirmações:	Média Desvio padrão				Asymp. Sig.
Durante esta atividade fui capaz de estabelecer metas, planejar e monitorar o meu esforço na direção de um melhor desempenho acadêmico	3,21 0,662	3,18 0,609	3,32 0,594	3,36 0,592	0,070
Esta atividade com suporte tecnológico e recurso a dados reais permite recolher informação de âmbito interdisciplinar	3,22 0,594	3,27 0,566	3,31 0,592	3,41 0,524	0,067

1.4.8. Influência Social

Para cada afirmação relativa à categoria influência social, que se encontra no inquérito por questionário durante as atividades, construíram-se os quadros 128 e 129.

QUADRO 128 - DURANTE AS ATIVIDADES REALIZEI A TAREFA EM COOPERAÇÃO, EVITANDO UM CLIMA DE COMPETIÇÃO

Hipóteses:						
H_0 : não há diferença ao longo da realização das atividades;						
H_1 : há diferença ao longo da realização das atividades.						
Análise descritiva			Ativ. 1	Ativ.2	Ativ.3	Ativ.4
		Média	3,32	3,33	3,44	3,30
		Desvio padrão	0,740	0,656	0,555	0,713
Teste <i>Friedman</i>	<i>Ranks</i>	Média <i>Rank</i>	2,49	2,46	2,59	2,64
	Teste <i>Friedman</i>	N	135			
		Qui-quadrado	1,441			
		df	3			
		<i>Asymp. Sig.</i> (nível de significância do teste)	0,696			

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação ao longo das atividades.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor- p , verifica-se que: valor- p (Asymp. Sig.) = 0,696 (70%) > 0,05 (5%) não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas

suficientes para afirmar que, após a atividade, os alunos realizaram a tarefa em cooperação, evitando um clima de competição.

QUADRO 129 - AS ATIVIDADES COM SUPORTE TECNOLÓGICO E RECURSO A DADOS REAIS FACILITAM A PARTILHA, O CONFRONTO DE OPINIÕES E PONTOS DE VISTA

Hipóteses: H_0 : não há diferença ao longo da realização das atividades; H_1 : há diferença ao longo da realização das atividades.					
		Ativ. 1	Ativ.2	Ativ.3	Ativ.4
Análise descritiva	Média	3,14	3,19	3,28	3,27
	Desvio padrão	0,637	0,617	0,619	0,591
Teste <i>Friedman</i>	<i>Ranks</i>	Média Rank	2,40	2,44	2,58
	Teste <i>Friedman</i>	N	135		
		Qui-quadrado	3,560		
		df	3		
		<i>Asymp. Sig.</i> (nível de significância do teste)	0,313		

Pela análise descritiva, observa-se que, de acordo com a média em que os alunos se posicionam na escala de *Likert*, estes concordam com a afirmação, com tendência crescente.

Pelo Teste de Sinal, analisando o valor- p , verifica-se que: valor- p (*Asymp. Sig.*) = 0,313 (31%) > 0,05 (5%) não podemos rejeitar a hipótese H_0 , pois não há evidências estatísticas suficientes para afirmar que, após a atividade, o suporte tecnológico e recurso a dados reais facilitem a partilha, o confronto de opiniões e pontos de vista.

Para resumir os resultados relativos à categoria influência social, durante as atividades, construiu-se o quadro 130, que se apresenta.

QUADRO 130 - RESUMO DOS RESULTADOS OBTIDOS DURANTE AS QUATRO ATIVIDADES NA CATEGORIA INFLUÊNCIA SOCIAL

Hipóteses:	Ativ 1	Ativ 2	Ativ 3	Ativ 4	Teste <i>Friedman</i>
H_0 : Não há diferença ao longo da realização das atividades H_1 : Há diferença ao longo da realização das atividades Relativamente às afirmações:	Média Desvio padrão				$Asymp.$ $Sig.$
Durante esta atividade realizei a tarefa em cooperação, evitando um clima de competição	3,32 0,740	3,33 0,656	3,44 0,555	3,30 0,713	0,696
As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais facilitam a partilha, o confronto de opiniões e pontos de vista	3,14 0,637	3,19 0,617	3,28 0,619	3,27 0,591	0,313

1.5. Resultados da resposta aberta do inquérito por questionário dos alunos

Quanto à resposta aberta do inquérito por questionário, alguns alunos, nem sempre o mesmo número, manifestaram a sua opinião.

1.5.1. Resultados

O gráfico 12 apresenta as opiniões dos alunos relativamente à categoria resultados dos questionários sobre o conteúdo das atividades, manifestada na resposta aberta do inquérito por questionário.

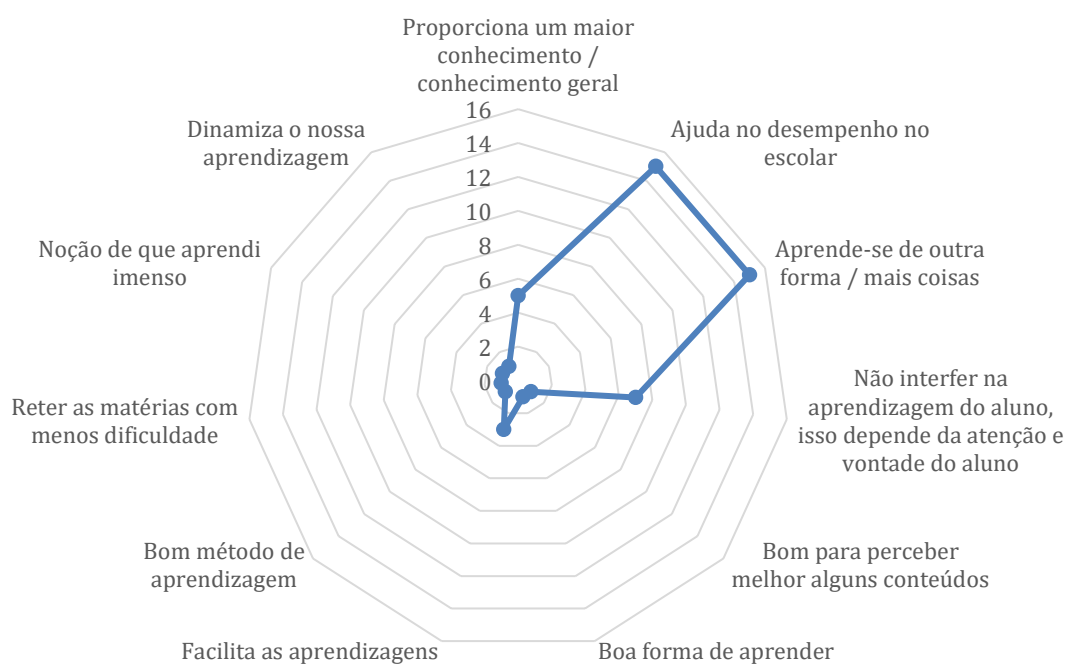


GRÁFICO 12 - AFIRMAÇÕES DOS ALUNOS RELATIVAMENTE À CATEGORIA DOS RESULTADOS

Este gráfico mostra que, independentemente do resultado quantitativo obtido pelos alunos, estes consideram que o recurso à Internet das Coisas ajuda no desempenho escolar, dinamiza a aprendizagem, proporciona um maior conhecimento geral, facilita a aprendizagem e a retenção dos conteúdos.

Alguns alunos, apesar de considerarem que é um bom método de aprendizagem e terem a noção que aprenderam imenso, consideram que não influencia a aprendizagem porque isso depende da sua atenção e da vontade para aprender.

1.5.2. Motivação

O gráfico 13 apresenta a opinião dos alunos relativamente ao impacto da tecnologia na motivação, manifestada na resposta aberta do inquérito por questionário.

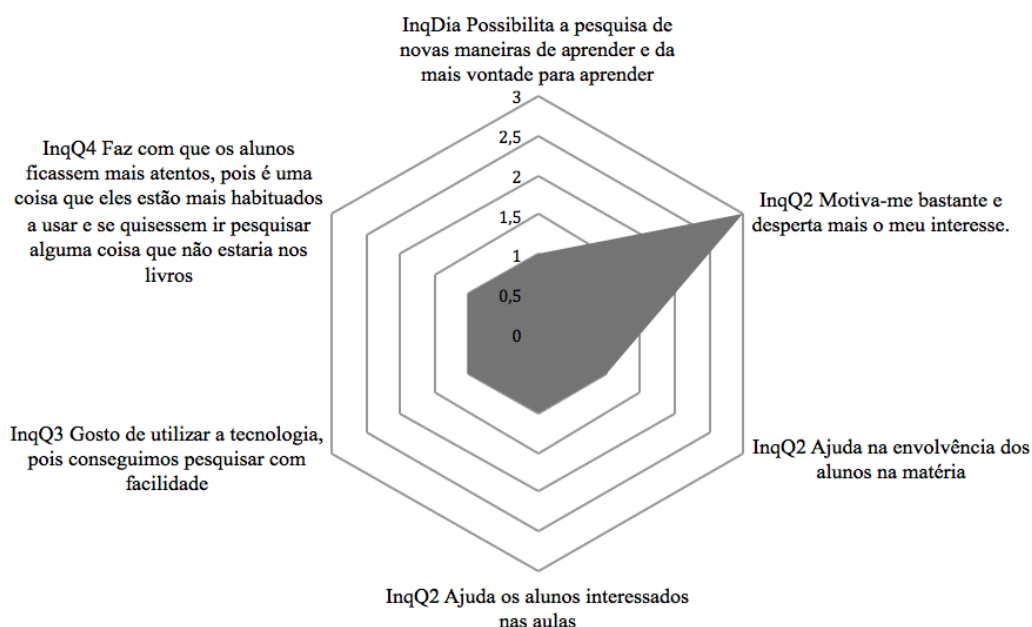


GRÁFICO 13 - AFIRMAÇÕES DOS ALUNOS RELATIVAMENTE AO IMPACTO DA TECNOLOGIA NA CATEGORIA MOTIVAÇÃO

Relativamente à tecnologia, podemos verificar que os alunos consideram que esta aumenta a concentração, a motivação, a envolvimento, desperta o interesse em aprender, isto porque permite pesquisar com maior facilidade.

O quadro 131 apresenta afirmações dos alunos relativamente ao impacto da Internet das Coisas na motivação, manifestada na resposta aberta do inquérito por questionário.

QUADRO 131 - AFIRMAÇÕES DOS ALUNOS E NÚMERO DE REFERÊNCIAS, POR ATIVIDADE, RELATIVAMENTE AO IMPACTO DA IDC NA CATEGORIA MOTIVAÇÃO

Inquérito por questionário	Afirmações	Número de alunos que fazem referência
Préteste	Proporciona um maior conhecimento e envolvimento dos alunos	1
	Estas atividades são importantes	2
	A atividade foi bem elaborada e foi uma aula diferente, e divertida	1
	Conseguiu captar a atenção dos alunos	1
	Gosto muito deste tipo de aulas	9
	São práticas e despertam mais interesse aos alunos, conseguimos nos portar melhor	1
	Motivam a aprender sobre a vida e curiosidades que os alunos têm	1
	É algo diferente e divertido, em vez de passar as aulas sentado atento a professores	1
	Despertam a minha curiosidade	1
Atividade 1	Estou a gostar imenso da atividade realizada.	23
	Contribui para um maior empenho dos alunos	1
	Não gostei foi podre	1
	Foi muito rápido e acho que não foi bem explícito	1
Atividade 2	Gosto muito deste tipo de atividades	20
	Mais envolvimento	1
	É uma atividade muito interessante	4
Atividade 3	Deixa os alunos motivados.	4
	Gosto muito destas aulas	14
	Muito interessante	2
	Método de ensino mais didático e eficiente	1
	É um bom método de aprendizagem	2
	Possibilitando um maior interesse pela atividade	4
	Seria útil usar dados reais nas atividades	7
	Mais atentos às aprendizagens	2
	Acho que a escola é uma perda de tempo acho que devíamos de ficar em casa	1
Atividade 4	Cativa o interesse	1
	Gostei muito da atividade	19
	Faz sentir os alunos motivados por trabalharmos com dados reais e não fictício.	2
	Experiência incrível e super educativa	1
	Despertou um enorme interesse nesta área que até então me era desconhecida	1
Pósteste	Gostei da realização da atividade	14
	Achei a atividade bastante interessante e produtiva	1
	Acho que a atividade foi interessante e estimulativa	1
	Acho que é uma atividade muito interessante	5

	Bastante motivadoras para os alunos e incentivaram um melhor empenho	1
	Ficamos mais atentos e empenhados	1

Assim, relativamente à tecnologia podemos verificar que consideram que esta aumenta a concentração, a motivação, a envolvência, desperta o interesse em aprender. Isto porque, na opinião dos alunos, permite pesquisar com maior facilidade.

No que diz respeito à atividade com recurso à Internet das Coisas, o recurso a dados reais aumenta a motivação, o empenho, a concentração, o interesse nas atividades educativas, aumenta a curiosidade e desperta para áreas de interesse.

No que concerne ao impacto na Internet das Coisas na motivação, verifica-se que o recurso a dados reais aumenta a motivação, o empenho, a concentração, o interesse nas atividades educativas, aumenta a curiosidade e desperta para áreas de interesse.

1.5.3. Processos de aprendizagem

O quadro 132 apresenta afirmações dos alunos relativamente à categoria processos de aprendizagem, manifestada na resposta aberta do inquérito por questionário.

QUADRO 132 - AFIRMAÇÕES DOS ALUNOS RELATIVAMENTE À CATEGORIA PROCESSOS DE APRENDIZAGEM

Tecnologia	A tecnologia podia ser uma mais valia para nós porque se nós algum dia tivéssemos de precisar de informação para a aula, nós tínhamos um recurso para usar!
	Gosto de utilizar a tecnologia para que eu possa pesquisar com maior facilidade as minhas curiosidades ou dificuldades nesta atividade
	Eu acho que utilizar tecnologia na sala de aula é bom pois facilita a aprendizagem
	O uso de internet na sala de aula é útil para pesquisar exercícios e para pesquisa de coisas
IdC	Gostei bastante da realização da atividade, sendo esta interdisciplinar conferindo um maior “abordamento” de todos os conteúdos.
	A vantagem de usar dados em tempo real é o facto e haver interação e concordância
	Acho que seria útil, pois assim víamos á nossa frente as experiências.
	Sim eu acho que seria mais interessante usar mais valores reais nas disciplinas pois só aí adicionar á disciplina e não retirar
	Na minha opinião eu acho que utilizar dados reais é uma mais valia para nós porque ajuda-nos a compreender melhor as questões
	Na minha opinião o projeto <i>SOLL</i> ajudou em algumas disciplinas pois faz-nos praticar assuntos de diversas disciplinas

A partir da resposta aberta pode-se verificar que os alunos consideram a tecnologia uma mais valia para a sala de aula, porque permite a pesquisa obter informação para a aula, colmatar dificuldades e curiosidades e facilita a aprendizagem.

No mesmo sentido, os alunos reconhecem na Internet das Coisas uma mais valia para atividades interdisciplinares onde, segundo estes, há um cruzamento das disciplinas, logo permite praticar assuntos de várias disciplinas e ajuda a compreender melhor as questões visto serem dados de experiências reais.

1.6. Diário de bordo

Durante a implementação do projeto, a investigadora elaborou um diário de bordo, sobre um conjunto de tópicos que passa a apresentar.

1.6.1. Currículo

O quadro 133 apresenta observações e/ou comentários efetuados por professores e alunos, sobre currículo, que foram registados no diário de bordo da investigadora.

QUADRO 133 - AFIRMAÇÕES DE PROFESSORES E ALUNOS SOBRE CURRÍCULO

Professores	prof. Mat 8.ºA – mostrou-se recetiva, até pode fazer foras de horas de aulas pois está atrasada nos conteúdos e a turma manifesta dificuldades e muitas dúvidas;
	prof. Geo1 – mostrou-se preocupada com o número de aulas necessárias e os testes marcados. Estava revoltada com o número de reuniões “é das 8 às 8”. Para o final foi dando atenção ao projeto...
	Os professores dizem qual é a atividade, mas ficam no seu local. Aproximam-se dos alunos apenas quando questionados.
	De uma forma geral, depois de explicada a tarefa todos a iniciaram... apenas três alunos, que estavam a trabalhar com tablet e computador, usaram o telemóvel para mensagens e o tablet para jogo. Mas como andava no meio deles vi... sorriam, pediram desculpa e não voltou a acontecer!
	As condições da sala, sem um computador por aluno é propícia a comportamentos e brincadeiras não recomendadas para a sala de aula.
	Os alunos, apesar de agitados, mantêm uma atitude ativa de trabalho. Cumprem as atividades solicitadas. Têm dificuldade em cumprir os tempos destinados para cada fase. Estas dificuldades advêm da falta de condições!
	Relativamente ao 8.ºC o professor refere que estes não aprendem. Não aprendem mesmo! Não têm capacidade de aquisição de conhecimento. O que se explica hoje não sabem amanhã!

	Para exemplificar questionou uma aluna com atividades que tinha desenvolvido. Esta lembrou-se de algumas! Não valorizou!
Alunos	“Nós só vamos para os jogos ou ver outras coisas na internet se não tivermos nada para fazer. Assim, depois de terminarmos as tarefas, sim...”
	“Gosto mais deste tipo de atividades por ser mais prático!”
	“Gosto mais deste tipo de atividades por ser mais prático e não dá sono! Agora estudar, estar quieto e ler não é para mim!”

Do diálogo que se manteve com os professores durante a realização das atividades verificou-se que o maior problema dos professores prende-se com o facto do projeto retirar horas de aulas, importantes para os alunos porque têm muitas dificuldades e com os testes. Mas quando os alunos demonstram terem dúvidas e pedem ajuda, nem sempre se aproximaram para ajudar o aluno, pois não era a sua aula.

Os alunos cumpriam as atividades com interesse e referem que vão procurar jogos ou para a internet se não tiverem nada para fazer.

1.6.2. Resultados

A partir do diário de bordo da investigadora, elenca-se um conjunto de informações relativas aos resultados obtidos pelos alunos, a saber:

- os alunos manifestam desagrado quando tiram má nota! E dizem que têm de melhorar da próxima vez!
- quando questionados sobre a concentração na atividade referem: “não, estamos focados no que estamos a fazer! E como é mais interativo, estamos sempre à espera de uma novidade até nos esquecemos de falar com os colegas. Nas aulas normais conversamos! Às vezes é uma seca estar a ouvir...”
- quando questionei uma aluna sobre o facto de desenvolver atividades com a tecnologia a motivaria e obtinha melhores resultados, esta refere: “assim é melhor, estou mais motivada, é mais prático, mas os resultados não iriam melhorar porque não faço melhor! Não sei nada!”.
- na qualidade de diretora de turma, a prof. FQ1, comunicou-me a opinião dos professores: “os professores gostam do projeto e sabem que é um ganho para os alunos, mas perdem aulas. Perderam aulas na interrupção letiva, nas reuniões

intercalares, na visita de estudo... e o programa é preciso dar! Eu vou-me queixar na entrevista! É uma mais valia para os alunos, mas tira aulas que são precisas."

- pedi na Direção da Escola se seria possível ler as atas das reuniões de 8.º ano, perguntou-me a Direção: "para quê? Não têm nada de especial! O que esperavas encontrar?" disse que gostaria de ver se fizeram referência ao projeto e como o avaliaram. A Direção referiu: "Não tem nada! Não fizeram referência!". A meu pedido a diretora da escola cedeu-me a média das turmas por disciplinas. Desta informação verifiquei, a partir da informação dada pela Direção da Escola e da qual se construiu o gráfico 14, que a média das disciplinas que envolvem o projeto são as seguintes.

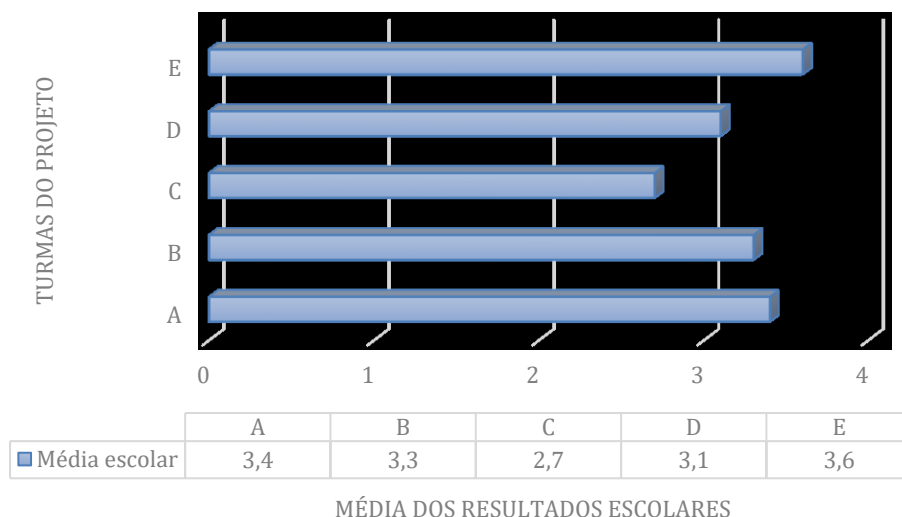


GRÁFICO 14 - MÉDIA DOS RESULTADOS ESCOLARES DAS TURMAS QUE PARTICIPARAM NO PROJETO

Pelos registos efetuados pela investigadora verifica-se que os alunos querem obter bons resultados e utilização de tecnologia, para a realização de atividades com recurso à Internet das Coisas, não desconcentra os alunos, pela interatividade que permite, mas também não será por causa esta que obterão melhores resultados.

Os professores consideram que as atividades com recurso à Internet das Coisas são uma mais valia para os alunos, estes aprendem com mais consistência, mas não integraram este trabalho realizado pelos alunos na sua avaliação, nem fizeram referência em conselho de turma. Isto porque consideram que perdem aulas que são importantes para os alunos.

1.6.3. Motivação

O quadro 134 apresenta observações e/ou comentários efetuados por professores e alunos em que se pode concluir sobre a motivação, que foram registados no diário de bordo da investigadora.

QUADRO 134 - AFIRMAÇÕES DE PROFESSORES E ALUNOS RELATIVAMENTE AO IMPACTO DA IDC NA CATEGORIA MOTIVAÇÃO

Alunos	Distribui os crachás e a felicidade foi geral pela atribuição de uma função! Não gostam do “porta voz” ... “Eu gosto de falar consigo, mas não sei se sei explicar e levar a informação!”
	8.ºD, chegaram antes do professor e perguntaram o que íamos fazer... viram os crachás com as suas funções e todos queriam ter uma função!
	Logo que permiti que iniciassem a atividade um aluno chamou-se e disse: “ajude-me, não sei como começar!” ele responde porquê? Vais ao site e colocas a password, como na atividade anterior. O aluno respondeu: “Eu não estive na sua aula passada fui expulso! Não sei a minha password. Ajude-me a entrar que eu quero fazer a atividade.”
	Estava a trocar a bateria e uma aluna aproximou-se. Perguntou: “As plantas estão grandes! Cresceram rápido!” questionei “de que ano és?” A aluna disse “sou do 7º ano”, “Para que é a estufa?” expliquei que é um projeto com as turmas de 8º ano. A aluna referiu “espetacular, espero para o ano também participar. Para que serve a caixa?” expliquei que tinha sensores para fazer medições de humidade, temperatura...” A aluna disse “espetacular, é uma oportunidade única. Espero mesmo para o ano também participar. Até logo, de vez em quando passo aqui para ver!”
Professores	Professora de Inglês refere: “Sei porque a minha turma gostou muito... eu só tenho uma turma de 8ºE! Eles gostaram, vieram-me dizer... eu disse que não sabia... e eles disseram: “não sabe onde está! Como não sabe onde está! Eles são bons alunos, mas alguns acham que é uma perda de tempo atividades extracurriculares! Perdem muito tempo com isso! Bem os pais também são assim, também acham logo eles também..., mas gostaram, quem me disse foi um aluno, que por acaso até é fraquinho...” ele disse-me: “Vá lá ver, tire fotografias e divulgue... tem lá muito trabalho nosso!”
	A professora Geo1 refere que o 8.ºD “é uma turma que não corresponde bem a trabalho projeto. Têm que ter sempre trabalho, logo funcionam melhor em aulas expositivas, para se puxar por eles!”
	"A professora FQ2 não manteve o contacto com os alunos e foi sentar-se num computador..."
	Apenas se dirigiu aos alunos para reclamar..."
	A professora de TIC teve pouca intervenção... esteve grande parte do tempo sentada! Contudo chama a atenção para o facto do trabalho nas aulas de TIC ser feito a pares e os alunos todos querem fazer.
	Mais uma vez informei os professores que disponibilizava dados para serem utilizados em sala de aula. A professora Mat1 referiu: “Sim. Talvez mais para a frente na estatística, assim sempre se diz que se fez uma interdisciplinaridadezita...”
	Alguns professores desabafam: “obrigada eu... até descansei...”
	A professora de matemática do 8ºE diz à funcionária “Os alunos não saem da sala, não deixo”, mais uma vez dá como desculpa que faltou duas semanas e já teve que alterar os testes. Não pode!
	No 8.ºE, depois de eu dar a explicação e no momento em que os alunos começavam a trabalhar, a prof. Geo1 decidiu entregar os testes! Foi algo difícil voltar a dirigir a concentração..., mas correu bem... alguns alunos para terminar ficaram depois da hora de saída...
	A professora de CN e diretora de turma do 8.ºE: facilitou o processo com os restantes professores, trocou aulas, mas quando chegou à entrevista <i>focus group</i> disse: “Não me faças isso. Tenho avaliação externa, reunião de pedagógico, estou com muito trabalho. Estive com a minha mãe no hospital e já

disse que não voltava a trabalhar à noite, mas hora às horas que te envio o email... não tenho outra possibilidade! Noutra altura posso ajudar, mas agora não! Talvez no final do ano!”
A diretora de turma, prof. FQ1, já me disse: "Eu vou-me queixar na entrevista! É uma mais valia para os alunos, mas tira aulas que são precisas."
A professora de Cidadania refere: “Há mesma hora?! Ora, eu só tenho uma vez por semana, é esta e a próxima.... será que ainda têm tempo de terminar o trabalho para eu avaliar! Está quase a terminar as aulas... eles precisam de fazer este trabalho para ver se têm notas! Boas de preferência”. “Olhem, este projeto é hoje e na próxima semana. Assim, vão ter que adiantar os trabalhos em casa para poderem ter nota! Está bem?” De seguida senta-se e longe... não sabe o que os alunos estiveram a fazer, não ajudou a tirar dúvidas...”
A professora História chegou muito nervosa com os alunos. Queria sentá-los muito rápido que se calassem muito rápido e comesçassem a trabalhar! Durante a atividade manteve sempre uma atitude de nervosismo e pressa. Alguns alunos fizeram tudo muito rápido. Logo que os primeiros terminaram disse que ia levando para a sala e avisou que tinham 5 minutos para terminar. Alguns terminaram 20 minutos antes!

Tal como se pode verificar, durante as atividades os alunos mostravam-se motivados, dentro e fora da sala de aula. Sempre com boa disposição, muitas vezes chegavam antes dos professores à sala e queriam começar a trabalhar, apreciam o facto de terem uma responsabilidade, mas não gostam da função de “porta voz”, porque têm receio de não conseguir passar a mensagem.

Mesmo alunos de outros anos, quando abordavam a investigadora, manifestam interesse, entusiasmo e motivação com a possibilidade de poderem fazer uma atividade este tipo.

Quanto aos professores, poucos foram os que mantiveram uma atitude ativa na realização das atividades. A maioria senta-se, quando são dois professores, no caso de CN e FQ, os dois ficam na conversa, não se aproximando dos alunos nem mesmo quando foi solicitada ajuda pelos alunos. Como se pode verificar, as atitudes dos professores comprometem a realização das atividades.

2. Discussão

Após realizada a apresentação dos resultados obtidos pelos diferentes instrumentos de recolha de dados, precedida de uma breve reflexão, será agora realizada a discussão dos mesmos em função de cada uma das categorias estabelecidas.

Conteúdo

Relativamente ao conteúdo, podemos confirmar que as atividades que os professores desenvolvem são reguladas pelos objetivos e metas curriculares da escola e pelos conteúdos curriculares estabelecidos, articuladas entre si e também com as características dos alunos. No entanto, para os professores o currículo é muitas vezes ambicioso, pelo que têm de fazer algumas adaptações/simplificações para contornar as suas dificuldades que se prendem com a falta de recursos, dificuldade de gestão do tempo e da turma, fatores que originam ambientes difíceis de gerir. Factos que encontram eco em Costa (1996), quando sintetiza a sua visão burocrática.

Os professores referem que trabalham de forma colaborativa, sempre numa dinâmica de grupo, seja ele em pequenos grupos ou em grupo disciplinar. Contudo, essa colaboração passa pela partilha de materiais, partilha de ideias, uniformizam critérios de avaliação e testes. Isto porque, afirmam os professores, como têm níveis de ensino tão diferenciados torna-se difícil encontrarem-se, logo é mais fácil trabalhar individualmente. Por este motivo, como no ensino secundário aplicam às turmas os mesmos materiais e testes consideram que é neste ciclo que fazem um trabalho colaborativo e mais rigoroso, devido ao exame nacional. Afirmações que vão ao encontro de Friedberg (1995), pois parece que os professores querem fazer coisas que não são fáceis de conciliar, corroborando com Hargreaves (2001) quando este refere que a rigidez de espaços e tempos é indutor de um trabalho individual e com Lima (2001, p. 47) quando este alude que a “ escola não será, exclusivamente, burocrática ou anárquica. Mas não sendo exclusivamente uma coisa ou outra poderá ser simultaneamente as duas”. Assim sendo, é de esperar mais das escolas, não só o cumprimento das orientações centrais como da sua responsabilidade em tomar decisões de forma a atingir soluções mais eficazes, tal como refere Torres (2007).

Os professores consideram que há mais valias pedagógicas na realização de atividades interdisciplinares, principalmente para a aferição e articulação de conceitos comuns a diferentes disciplinas, sem eliminar as aulas expositivas; o facto dos alunos mexerem em alguma coisa ajuda-os a aprender com mais consistência, o conteúdo é consolidado e se estiverem informados que a atividade será avaliada, pois os alunos, afirmam os professores, querem tirar boas notas. No entanto, os professores declaram que para alguns alunos o trabalho interdisciplinar é uma brincadeira; os melhores alunos não gostam porque dá muito trabalho; não é útil para os que têm mais dificuldades, visto que precisam de algo mais orientado.

Para haver uma verdadeira interdisciplinaridade, na opinião dos professores, é preciso mais tempo, menor rigidez de horários e nos conteúdos, por isso afirmam recorrem mais a este trabalho interdisciplinar e mais prático, em disciplinas que não estão sujeitas a exame.

Os professores reconhecem que os alunos apreciam tarefas diversificadas e mais práticas, ligadas às suas vivências, aplicadas ao contexto e são as que permitem uma melhor progressão dos alunos na aprendizagem. Mas, na opinião dos professores, os alunos apreciam apenas a sua parte menos formal, evitando o esforço da consolidação dos conteúdos.

No entanto, verifica-se que o *feedback* dos professores aos alunos passa principalmente pelo comentário às suas participações e a resposta a questionários, acontecendo na sua maioria das vezes no sentido positivo, pois os professores consideram que o alertar para algo que não foi bom pode diminuir a autoestima do aluno. Denotando-se, ao longo deste projeto, uma ausência de interação professor-aluno, pois os professores afirmam que não conversaram com os alunos sobre o projeto e suas fases.

Pelo exposto, comprova-se que como diz Fullan (2002, p. 36) é difícil “mudar normas, hábitos, competências e convicções”, pois os professores reconhecem as mais valias desta nova forma de trabalhar, mas encobrem-se num conjunto de crenças que não os fazem avançar e, como refere Morgado (2018, p. 80), “não podemos continuar a pactuar com processos educativos que fazem da memorização e da uniformidade os seus principais imperativos funcionais”, pois como refere Knappe (2006), o professor e a escola precisam de aproximar a escola à realidade dos alunos.

Resultados dos alunos sobre os conteúdos das atividades

Quanto aos resultados obtidos pelos diferentes instrumentos de recolha de dados podemos confirmar que os alunos querem, em geral, obter bons resultados e, na opinião dos professores, as atividades com recurso à Internet das Coisas veem proporcionar maior facilidade na aprendizagem, melhorar o conhecimento mais geral e motivar mais os alunos para a aprendizagem, logo apresenta-se como uma mais valia para a melhoria das aprendizagens dos alunos. Factos que comprovam Lei e Zhao (2008), a tecnologia veio fornecer novos caminhos que permitem explorar interesses e enriquecer experiências de aprendizagem. Estas tecnologias, “completamente integradas e conhecidas dos estudantes, podem e devem ser aproveitadas pelos professores ao longo do processo de ensino e aprendizagem contribuindo, deste modo, para um aumento da motivação dos jovens e mais fácil integração da vida académica nos seus quotidianos naturais” (Costa, 2014, p.72). Acrescenta-se, tal como refere Carr, (2012) e Hur e Oh, (2012) que se reconhece alguns efeitos positivos no desempenho dos alunos, mas não se conseguiu encontrar uma relação estatisticamente significativa entre o uso de tecnologia e o desempenho dos alunos, os alunos também referem que depende da sua atenção e vontade.

Apesar dos professores considerarem que estas atividades permitem uma aprendizagem mais consistente e interdisciplinar, não consideraram este trabalho, que foi realizado durante as aulas, na avaliação dos alunos. Certamente porque, como afirmam os professores, perdem aulas importantes para os alunos trabalharem conteúdos e prepararem-se para os testes. Todavia, de forma a obterem melhores resultados, afirmam os professores, as atividades deveriam ser mais seguidas no tempo, sem tantas interrupções e deveriam ter conversado com os alunos sobre o projeto, deveriam de se ter empenhado mais nas atividades desenvolvidas. Podemos assim confirmar que a utilização deste recurso com o acompanhamento do professor pode “facilitar junto dos jovens a compreensão dos conceitos que estão inerentes aos dados medidos e as formas de os tratar” (Costa, 2014, p. 107) e o professor tirará proveito da tecnologia de forma a ensinar os alunos “a aprender para que, ao longo das suas vidas, sejam capazes de selecionar criticamente os conhecimentos que pretendem adquirir, procurá-los e integrá-los no conjunto de conhecimentos de que já dispõem sendo capazes de conduzir uma prática que neles seja fundamentada” Costa (2014, p. 69).

Motivação

No que diz respeito à motivação, pela análise dos resultados dos alunos obtidos antes, durante e após a realização das atividades verifica-se que os alunos não concordam, com as afirmações: faço apenas o mínimo exigido, participo nas discussões sobre temas de estudo, desisto facilmente quando a tarefa me pareceu um pouco mais exigente. O que podemos concluir que os alunos não estão desmotivados, pois segundo Bzunec (2001) um aluno desmotivado caracteriza-se por não investir nos seus recursos, não aplicar os seus esforços, fazendo apenas o mínimo exigido ou desistindo facilmente quando a tarefa lhe parece um pouco mais exigente.

Confirma-se ainda a motivação dos alunos pelo facto de, apesar de manifestarem que não fazem muitas perguntas, estes são curiosos, participam nas discussões dos temas, mantêm a atenção focada na compreensão no conteúdo de uma atividade. Relativamente às afirmações: durante as aulas procuro atividades extracurriculares e as atividades com suporte tecnológico despertam a curiosidade, os alunos concordam, mas após o pósteste o grau de concordância foi maior. Características que apoiam a opinião de Neves e Boruchovitch (2007) que refere que um aluno motivado faz ainda muitas perguntas, participa de discussões sobre temas de estudo, demonstra curiosidade, dedica grande parte do seu tempo às atividades, procura atividades extracurriculares deliberadamente, procura explorar novos espaços para criar.

Os professores têm a mesma opinião de que a tecnologia tem impacto positivo na motivação dos alunos, factos que vão ao encontro do que refere Lei & Zhao (2008), em que refere que a tecnologia veio fornecer aos alunos novos caminhos que permitem explorar interesses e enriquecer experiências de aprendizagem.

Verifica-se ainda que os alunos, que não concordavam no préteste com as afirmações: durante as aulas mantenho-me concentrado numa atividade apenas quando está relacionada com interesses pessoais e durante as aulas envolvo-me nas tarefas mesmo sem ser eu a executá-la, passaram a concordar no pósteste, de forma estatisticamente significativa. Os professores também consideram que, durante a realização das atividades com recurso à Internet das Coisas, os alunos estavam motivados, pois mostravam-se curiosos, exploradores e competitivos. A Turma do 8.ºD, considerado pela prof. CN1, como a turma menos motivada na realização da atividade, até pelo facto de ser uma turma

fraquinha e que, segundo a prof. Geol, “não corresponde bem ao trabalho de projeto, funcionam melhor em aulas expositivas, para se puxar por eles”, estes chegavam à sala da atividade antes do professor, perguntando o que íamos fazer e todos queriam ter uma função. Situações que corroborando a opinião de Knuppe (2006), que diz que a motivação deve partir do aluno, mas o professor e a escola precisam de proporcionar uma aproximação dos conteúdos escolares com a realidade dos alunos. Tal como refere Leite et al. (2005), precisam estar atentos aos interesses dos alunos para que suas aulas sejam mais vivas, motivadoras e dinâmicas e desta forma aproximar professor e aluno, de maneira a realizar uma aula mais gratificante para o professor, o que lhe serve como estímulo e como aprendizagem mais sólida e construtiva para o aluno.

Os alunos concordam com a afirmações como: durante as aulas aprendo com a finalidade de evitar a punição, durante as aulas aprendo com a finalidade em adquirir boas notas, os professores incentivam a um clima de competição e os professores têm influência na motivação do aluno. Ora, segundo Parellada e Rufini (2013) os professores devem nutrir as necessidades psicológicas básicas dos alunos, colocando à sua disposição os meios adequados para a expressão de escolhas pessoais significativas, personalização das atividades e cooperação, além de desafios adequados, evitando-se um clima de competição, tem influência na motivação dos alunos, podendo afetar a qualidade da aprendizagem, o envolvimento e a persistência dos alunos nas tarefas escolares. Parafraseando Krishnamurti (2016) “a educação correta consiste em compreender a criança tal como é, sem lhe impor o ideal do que pensamos que ela deveria ser. Fechá-la no molde de um ideal é levá-la a conformar-se, o que gera medo e produz um conflito permanente entre o que a criança é e a imagem daquilo “que deveria ser”; e todos os conflitos interiores acabam por ter a sua manifestação exterior no seio da sociedade.”

Ao longo da realização das atividades salienta-se que os alunos concordam que fizeram mais perguntas e participaram mais nas discussões sobre temas de estudo, apesar de não haver diferença estatística significativa. Destaca-se ainda, o facto de os alunos concordarem, com uma diferença estatística significativa, que ao longo da realização das atividades, sentiram-se motivados com a utilização de dados reais. Portanto, assim, verifica-se que os alunos estão motivados e que esta é potenciada pelo uso tecnologia e pela aplicação a casos reais, o que vai ao encontro de Benson (2016) quando considera que a Internet das Coisas tem o potencial de produzir mais valias significativas nas instituições de ensino, entre

várias coisas, ao nível dos sistemas de aprendizagem académica. Contudo, não se confirma que ao longo das atividades, com o desaparecimento da novidade, o envolvimento dos alunos tenha diminuído e o uso inadequado do computador tenha aumentado, como refere Downes, e Bishop (2015).

No que diz respeito aos professores, apesar destes mostrarem motivação quando definirem o seu trabalho, com a referência a palavras como: conhecimento, orientadora, satisfação, prazer, formar, desafio, aprendizagem, desafiante, esta dissipa-se, segundo os professores, pelo tipo de alunos, os programas curriculares extensos, a falta de tempo para planificar e a burocracia. Desabafos que corroboram Alves (2019) quando refere que “as lógicas burocráticas e a profissional, estruturam o sistema escola e as escolas. Elas influenciam profundamente a organização do trabalho e criam um círculo vicioso difícil de romper reforçando a estabilidade.” Isto porque, segundo o mesmo autor, “a mudança opõe-se, de facto, a uma organização rígida e centrada em uma ordem única”.

Pelo exposto, podemos verificar que professores e alunos considerarem que, de forma geral, as atividades com recurso à Internet das Coisas reforçam a motivação de ambos.

Processos de aprendizagem

Relativamente aos processos de aprendizagem, pelos resultados obtidos nos questionários aplicados aos alunos obtidos antes, durante e após a realização das atividades, verifica-se que estes concordam com todas as afirmações. Contudo, concordam pouco com a afirmação: nesta atividade com suporte tecnológico e recurso a dados reais o professor apercebeu-se das minhas dificuldades. Certamente, não se aperceberam das dificuldades dos alunos até porque o grau de concordância dos alunos com a afirmação: os professores dão *feedback* das atividades desenvolvidas, diminuiu do préteste para o pós-teste. De uma forma estatisticamente significativa podemos verificar que, na opinião dos alunos, as atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais tornam os conteúdos mais abstratos em concretos, as atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permitem avaliar se sabem os conteúdos, promove o uso da tecnologia para pesquisa.

No que diz respeito à tecnologia os alunos afirmam que a tecnologia é uma ferramenta importante como recurso para a sala de aula, porque através da pesquisa podem

melhorar o desempenho escolar, colmatar dificuldades e facilitando a aprendizagem. Os professores afirmam que, por um lado traz mais valias para a aprendizagem, torna-a motivadora, permite melhor consolidação das aprendizagens porque, quando bem orientados, quebra a rotina ou estilo de aula, por outro afirmam que não permite desenvolver as competências que os alunos necessitam porque estes não sabem pesquisar.

Quanto à utilização da Internet das Coisas em sala de aula os alunos afirmam que esta permite atividades interdisciplinares com acesso a dados reais importantes para o cruzamento de conteúdos. Os professores afirmam que esta promove a interdisciplinaridade como facilmente foi comprovado por este projeto; facilita a construção do conhecimento, porque obriga os alunos a interpretar, a serem críticos face aos dados que estão a receber e acaba por construir, consolidar e estruturar o conhecimento e os alunos apreciam porque são os seus dados que estão a trabalhar. Para os professores, eventuais melhorias advêm do desenho de atividades que a Internet das Coisas pode permitir, mas se complementadas com outras estratégias.

Apesar dos professores manifestarem vantagens na utilização da tecnologia em geral, e da Internet das Coisas em particular, reconhecerem que os alunos apreciam trabalhar com estes recursos, mas poucos são os professores que utilizam esta ferramenta na sala de aula. Quem utiliza a tecnologia baseia-se apenas em *software* ou *open data feeds* e recorrem a estas ferramentas porque afirmam os professores, são fáceis de usar, estão à disposição, há conteúdos que assim o exigem e porque é hábito fazerem desta forma para lecionar um determinado conteúdo. Os professores que não utilizam a tecnologia afirmam que não o fazem, porque não sabem adaptar aos conteúdos ou os conteúdos não estão adaptados para se utilizar a tecnologia, têm falta de tempo e falta de dinâmica das turmas.

No que se refere a este projeto em específico os professores afirmam que os alunos estavam envolvidos na realização das atividades, que este responde à flexibilidade e à interdisciplinaridades que se pretende atualmente. Contudo, referem que não conversaram com os alunos sobre as atividades, ou seja, não deram *feedback* das atividades realizadas.

Verifica-se assim que este projeto encontra eco nas atuais diretivas recomendadas pela OCDE (Vincent-Lancrin, S., 2019), pois responde aos problemas atuais do ensino-aprendizagem, traz inúmeros benefícios ao desenvolvimento da criança, principalmente na construção de sua identidade, conduzindo a criança à sua autonomia e aquisição de novos

conhecimentos, possibilitando seu desenvolvimento efetivo sabendo utilizar de recursos pessoais diante das adversidades que enfrentará em sua vida (Welchen & Oliveira, 2013). Todavia, as “lógicas burocráticas e a profissional, estruturam o sistema escola e as escolas. Elas influenciam profundamente a organização do trabalho e criam um círculo vicioso difícil de romper reforçando a estabilidade” (Alves, 2019), isto porque a Internet das Coisas, em sala de aula, não pode ser vista apenas para a “aquisição de conteúdos é, sobretudo, uma alteração de mentalidade e de postura perante o processo de ensino e aprendizagem, o docente deve acompanhar, motivar, dialogar, ser líder e mediador, fomentando e mediando uma interação humana positiva” (Goulão & Henriques, 2015, p.28 e 29).

Em suma, é consensual entre professores e alunos que a plataforma *SOLL* demonstra ter robustez para o desenvolvimento interdisciplinar do processo cognitivo das ciências dos alunos do 3.º Ciclo.

Utilidade percebida

No que concerne à utilidade percebida, pelos dados recolhidos verifica-se que os alunos concordam, no préteste, durante as atividades e no pós teste, com as afirmações: durante as aulas envolvo-me ativamente nas tarefas relevantes ao processo de aprendizagem; as atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais tornam visível o valor da aprendizagem; as atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais estimulam a alcançar interesses específicos; as atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permitem usar dados reais nas atividades; as atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais incentiva à pesquisa; as atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permitem relacionar os conteúdos com interesses e experiências; as atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permitem relacionar os conteúdos com interesses e experiências; os professores personalizam as atividades; os professores recorrem a materiais multimédia. Para a afirmação: os professores usam apenas o manual adotado os alunos concordam, e este grau aumentou do préteste para o pós teste, mas de forma estatisticamente significativa. Assim como, durante as atividades os alunos concordaram com a afirmação: durante esta atividade envolvi-me ativamente nesta tarefa, de forma estatisticamente significativa.

Os professores que usam a tecnologia escolhem: telemóveis, computador (*Word*, *PowerPoint* ...), *tablet*, projetor e *software* (*Mentimeter*, *Socrative*, *Kahoot*, *GoLab*, *Classroom*, *Phet*) e utilizam-na para introduzir um tema, fazer um teste diagnóstico, projetar, demonstrar, simular, consolidar os conteúdos, muito à base da visualização, *PowerPoint*, vídeos e simulações, principalmente porque algumas experiências demoram a preparar ou porque não é possível levar para a aula, efetuar pesquisas e identificar espécies fora da sala de aula. Quem não usa, toma essa opção porque consideram que os alunos não rentabilizam as aulas, devido ao comportamento, não estão com disponibilidade para gerir situações extra e têm receio que não seja uma mais valia; é difícil distinguir o trabalho de cada um, dificuldade de acesso à internet e os alunos não sabem pegar na tecnologia e utilizá-la apenas para aquilo que o professor orienta. No entanto, consideram que seria uma mais valia para momentos de avaliação, controlar trabalhos de casa, implementar pequenos trabalhos de pesquisa.

Quando usam a tecnologia, os professores afirmam que têm apenas o cuidado de evitar que os alunos consultem outros sites não previstos, não seguindo Osborne e Dillon (2008) para que a tecnologia permita que se esta traduza numa melhoria das aprendizagens.

A utilização da Internet das Coisas, afirmam os professores, é uma mais valia para: o tratamento e interpretação dados reais; melhor compreensão dos conceitos mais abstratos; maior proximidade pela aplicação ao quotidiano; promover a cooperação, a autonomia e a autoconfiança; maior controlo, com a verificação, identificação e correção das dificuldades dos alunos em tempo real; permite a monitorização da sua aprendizagem, leva o aluno a ser mais persistentes; o aluno envolve-se mais na resolução de problemas; entendem o que estão a fazer, veem uma utilidade; conseguem contextualizar e relacionar com algo real; participam de forma mais ativa; permite o cumprimento das aprendizagens essenciais do terceiro ciclo e dá autonomia ao aluno para ir mais além. Consideram mesmo que é uma tecnologia, que aplicada a diferentes contextos, torna-se transformadora do modelo de ensino visto que permite a aplicação de conhecimentos, a transversalidade e interdisciplinaridade, apresentam-se com potencial para a educação, pois permitir motivar, monitorizar, controlar e direcionar a aprendizagem, através orientação da pesquisa de informação, visto que os alunos têm dificuldade em procurar informação fidedigna.

Contudo, estes não são unânimes em considerar que estas atividades levam o aluno a ser mais exigente no trabalho a desenvolver, porque alguns professores referem que isso depende do aluno e da sua motivação, visto que há alunos que são exigentes consigo próprios.

Pelo exposto, podemos verificar que professores e alunos acreditam que ao utilizar esta tecnologia vão melhorar o desempenho escolar, corroborando com Meirinhos e Osório (2014, p.93), logo a utilidade foi percebida

Facilidade percebida

Relativamente à facilidade percebida, podemos verificar que os alunos concordam com as afirmações: as atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permitem realizar atividades interdisciplinares; as atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais promovem o envolvimento ativo no processo de aprendizagem; as atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permite usarmos sensores para recolher dados reais; os professores colocam à disposição meios que permitam escolhas pessoais e os professores trazem para a aula recursos multimédia e o grau de concordâncias aumentou do préteste para o pós teste. A concordância foi também crescente durante as atividades para as afirmações: as atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permitem realizar atividades interdisciplinares e as atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais levou-me a um maior envolvimento ativo no processo de aprendizagem.

A principal dificuldade na utilização da tecnologia, afirmam os professores, deve-se à falta de equipamento e de renovação do mesmo, difícil acesso à internet quando se ligam a esta muitos alunos e controlo da turma.

Quanto à Internet das Coisas, os professores afirmam que esta permite um ensino mais personalizado se o trabalho desenvolvido pelos alunos for individual. Contudo, apresentam como dificuldades o tamanho excessivo das turmas, de precisarem de mais tempo para os professores se aperceberem das dificuldades dos alunos e os alunos terem tempo para consolidar e automatizar procedimentos. Mas, consideram um recurso perfeito para um aluno interessado na sua própria construção do conhecimento.

Assim sendo, os professores apresentam como pontos fortes da Internet das Coisas: a motivação dos alunos, o contacto com novas formas de aprender, o acesso aos dados em tempo real que permite interpretação e análise crítica desses dados, a aprendizagem passava a ser centrada no aluno, mais próximo da realidade. Corroborando com Meirinhos, M. & Osório (2014, p.93) quando refere o “aparecimento de novas formas de aprendizagem e de formação, mais de acordo com o novo ambiente social atual”. Como pontos fracos os professores identificam: para alguns alunos nem a tecnologia interessa, pois o excesso leva à saturação; falta de recursos, dificuldade de controlo do turma.

Já no que diz respeito à gestão curricular dos tempos letivos relativamente à componente prática, os professores afirmam que seria uma mais valia a sua utilização uma vez que permite poupar tempo na montagem e na recolha de dados, isto, acrescentam os professores se for planificado no início do ano. Ora, é necessário que os professores passem a “planificar e estruturar o processo educativo de uma forma aberta e flexível, que permita abordagens diversificadas, onde sejam inseridos recursos e materiais didáticos motivadores, dinâmicos, atuais, utilizando para isso uma metodologia interativa e cooperativa, colocando ao serviço da sua docência vários canais de comunicação” (Goulão & Henriques, 2015, p. 28).

Pelo exposto, podemos verificar que, tanto os alunos como os professores acreditam que ao utilizar esta tecnologia, não despendem um grande esforço” como refere Pires & Costa Filho (2008, p.435), logo a facilidade de uso foi percebida desta tecnologia foi percebida.

Intenção de uso

No que diz respeito à intenção de uso, podemos verificar que enquanto os alunos na afirmação: as atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permitem encontrar áreas de interesse os alunos concordaram, e o grau de concordância foi crescente do préteste para o pós teste, na afirmação: os professores encorajam a partilha de ideias no grupo turma os alunos concordaram, mas o grau de concordância foi decrescente do préteste para o pós teste. Ao longo da realização das atividades, o grau de concordância foi tendencialmente

crescente com a afirmação: esta atividade com suporte tecnológico e recurso a dados reais permite encontrar áreas de interesse.

Alguns professores demonstram terem intenção de usar esta tecnologia, mas para o fazerem, afirmam que precisam de formação. Outros, apesar de considerarem como um bom recurso para a flexibilidade curricular que atualmente se pretende e que os alunos mostram interesse por este recurso, afirmam que durante as atividades não se envolveram nem conversaram com os alunos, pelo que se pode concluir, que estes professores, não demonstram intenção em usar esta ou outra tecnologia. Ora, como refere Costa (2014, p. 107) “a utilização destas ferramentas com o adequado acompanhamento por parte dos professores, pode facilitar junto dos jovens a compreensão dos conceitos que estão inerentes aos dados medidos e as formas de os tratar”.

Adoção de inovação

No que concerne à adoção de inovação, os alunos concordam, sendo que este grau de concordância aumentou do préteste para o pós teste, com as afirmações: durante as aulas abordam-se situações reais, as atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permitem a possibilidade de monitorizar o meio ambiente e recolher dados em tempo real para uma atividade, as atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permitem estudar o mesmo mas noutra suporte, os professores proporcionam diferentes materiais didáticos, e os professores proporcionam aulas vivas, dinâmicas e inovadoras. No entanto, de forma estatisticamente significativa, só consideram que os professores proporcionam aulas vivas, dinâmicas e inovadoras. Durante as atividades, os alunos mantiveram a concordância com a afirmação durante esta atividade abordamos situações reais e na afirmação as atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permite a possibilidade de monitorizar o meio ambiente e recolher dados em tempo real para uma atividade, os alunos concordaram ao longo das atividades de forma estatisticamente significativa.

Os professores afirmam que consideram a tecnologia uma ferramenta útil para tornar as aulas mais dinâmicas do que as apresentações, demonstram motivação para aplicar a

Internet das Coisas a outros conteúdos de forma a tirar mais partido deste recurso, mas consideram-se limitados pela falta de recursos.

Desta forma, podemos considerar que os professores adotarão a tecnologia, mas precisão de condições ao dos recursos.

Expectativa de esforço

Quanto à expectativa de esforço, os alunos concordam e o grau de concordância teve tendência crescente do pré teste, durante as atividades para o pósteste, com as afirmações durante as aulas sou capaz de estabelecer metas, planejar e monitorar o meu esforço na direção de um melhor desempenho académico e as atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais permite recolher informação de âmbito interdisciplinar. Contudo, durante as atividades os resultados aproximam-se do estatisticamente significativo.

Os professores afirmam que os alunos apreciam a utilização da tecnologia, estão mais atentos, mais concentrados, mas em alguns momentos tentam fugir para os jogos. Mas verificou-se, no diário de bordo que os alunos cumpriam com as atividades, com interesse e referem que vão procurar jogos ou para a internet se não tiverem nada para fazer. Mas, para que a utilização da tecnologia permita uma efetiva melhoria das aprendizagens os professores afirmam que é necessário: um grande planeamento; grande controlo; não colocar os alunos só a olhar, também a escrever e estes devem apresentar, no final, material de pesquisa.

Alguns professores afirmam que não conversaram com os alunos sobre estas atividades, devido à falta de tempo, a matéria das aulas não se proporciona e devido às características das turmas que são tão más que a única preocupação é canalizá-los para o conteúdo. Os que falaram foi apenas para saber se gostaram das atividades. Portanto, não há *feedback* aos alunos das atividades que desenvolvem e quando há é por iniciativa dos alunos em questionar o professor. Ou seja, docente deve acompanhar, motivar, dialogar, ser líder e mediador, fomentando e mediando uma interação humana positiva” (Goulão & Henriques, 2015, p. 28 e 29), depreende-se das palavras dos professores que quando utilizam a tecnologia precisam de despender algum esforço.

Influência social

Relativamente à influência social, do préteste para o pós-teste o grau de concordância dos alunos foi crescente com as afirmações: durante as aulas realizo as atividades em cooperação, evitando um clima de competição, os professores proporcionam atividades que vão ao encontro dos interesses dos alunos e as atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais facilitam a partilha, o confronto de opiniões e pontos de vista, sendo que esta última de forma estatisticamente significativa. Quanto à afirmação os professores precisam de estar atentos aos interesses dos alunos o grau de concordância diminuiu do pré-teste para o pós-teste. Durante as atividades, os alunos concordam, de forma tendencialmente crescente, que realizaram a tarefa em cooperação, evitando um clima de competição e que as atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais facilita a partilha, o confronto de opiniões e pontos de vista.

Os professores afirmam que necessitam de formação porque os alunos dominam melhor as tecnologias e estes têm de se aproximar tecnologicamente dos alunos para atrair a sua atenção. Porém, afirmam que quem utiliza a tecnologia é criticado e diminuído profissionalmente, porque há muita resistência por parte de alguns colegas. Quanto à Internet das Coisas, estes consideram que terão de acompanhar para não ficarem desatualizados, logo a influência social é também um fator impulsionador do uso da tecnologia em sala de aula.

A análise dos resultados mostram-nos que os alunos, de uma forma geral, estão motivados, o que, segundo Welchen e Oliveira (2013), traz inúmeros benefícios ao desenvolvimento da criança, principalmente na construção de sua identidade, conduzindo a criança à sua autonomia e aquisição de novos conhecimentos, possibilitando seu desenvolvimento efetivo sabendo utilizar de recursos pessoais diante das adversidades que enfrentará em sua vida. Todavia, denota-se que esta é potenciada pela utilização da Internet das Coisas, pelo facto desta permitir a exploração e enriquecimento de aprendizagens através da realização de atividades dinâmicas, contextualizadas e reais, “úteis para analisar ações, interações, tendências de preferências e mudanças nos níveis das competências dos alunos” como refere Aldowah et. al (2017).

Entre os professores e alunos é consensual que a plataforma *SOLL* demonstra ter robustez para o desenvolvimento interdisciplinar do processo cognitivo das ciências dos

alunos do 3.º Ciclo, o professor poderá tirar partido da Internet das Coisas para “planificar e estruturar o processo educativo de uma forma aberta e flexível, que permita abordagens diversificadas, onde sejam inseridos recursos e materiais didáticos motivadores, dinâmicos, atuais, utilizando para isso uma metodologia interativa e cooperativa, colocando ao serviço da sua docência vários canais de comunicação” (Goulão & Henriques, 2015. p.28), ou seja, como refere OCDE (Vincent-Lancrin, 2019, p.38) os “bons professores encontrarão a dosagem certa para práticas de aprendizagem ativa”.

Contudo, os alunos só fazem, em sala de aula, o que os professores lhes proporcionam e, apesar destes também considerarem que, de forma geral, as atividades com recurso à Internet das Coisas motiva os alunos, estes utilizam fatores externos como a burocracia, o facto de não dominarem tecnologias avançadas em sala de aula, a crença de que algumas metodologias não permitem o uso de tecnologia avançada e falta de tempo para cumprirem o programa para a não utilização deste recurso, o que vai ao encontro das palavras de Chumbo, Silva e Gonçalves (2019).

Eu sumo, é consensual entre professores e alunos que a Internet das Coisas tem impacto positivo na motivação dos alunos do 3.º Ciclo numa abordagem interdisciplinar das Ciências. Assim sendo, parafraseando Goulão e Henriques (2015, p. 28), o professor poderá tirar partido da Internet das Coisas para “planificar e estruturar o processo educativo de uma forma aberta e flexível, que permita abordagens diversificadas, onde sejam inseridos recursos e materiais didáticos motivadores, dinâmicos, atuais, utilizando para isso uma metodologia interativa e cooperativa, colocando ao serviço da sua docência vários canais de comunicação”. Até porque a Internet das Coisas em sala de aula não pode ser, refere Goulão e Henriques (2015, p. 28 e 29), apenas para a “aquisição de conteúdos é, sobretudo, uma alteração de mentalidade e de postura perante o processo de ensino e aprendizagem. O docente deve acompanhar, motivar, dialogar, ser líder e mediador, fomentando e mediando uma interação humana positiva”.

CONCLUSÃO

“A gente quer exprimir sentimentos (...) e as palavras são gastas e poucas. E depois aquilo que a gente sente é tão mais forte que as palavras...”

(António Lobo Antunes, 2017)

Finalizada esta investigação, que foi concretizada numa escola que se localiza na Área Metropolitana do Porto, na cidade de Rio Tinto, pertencente ao concelho de Gondomar, implantada numa área com elevada acessibilidade, no contexto urbano e regional, o que lhe permite beneficiar e potenciar da respetiva localização geográfica e da grande concentração de alojamento, com uma oferta diversificada tanto em termos de tipologias espaciais como da estrutura socioeconómica da população residente, onde vimos, ouvimos, sentimos e inferimos com o objetivo de construir um saber capaz de libertar, de ajudar a pensar o mundo e a descobrir novos horizontes (Alves, 2011).

Assim, com o objetivo de responder à questão de investigação: “A Internet das Coisas tem efeitos na organização do ensino, na consecução das aprendizagens e na promoção de abordagens interdisciplinares na área de ciências no 3.º ciclo do ensino básico?” que conduziu, de acordo com o quadro teórico oportunamente apresentado e depois de efetuada a análise e discussão dos resultados, obtidos no capítulo anterior de uma forma comentada, à conclusão agora pela resposta afirmativa ou negativa da questão específica e das subquestões.

Relativamente à subquestão: “A exploração da Internet das Coisas permite um ensino-aprendizagem do currículo das ciências mais interativo, dinâmico e interdisciplinar?” a resposta é afirmativa. Como referem os professores o projeto apresentou a Internet das Coisas como uma ferramenta que facilmente promove a interdisciplinaridade, facilita a construção do conhecimento, porque obriga os alunos a interpretar, a serem críticos face aos dados que estão a receber e acaba por construir, consolidar e estruturar o conhecimento e os alunos apreciam porque são os seus dados que estão a trabalhar.

Quanto à subquestão: “A utilização da Internet das Coisas permite avaliar os níveis de motivação e de perceção de dificuldades na aprendizagem dos alunos?” a resposta é

afirmativa. É inquestionável que a Internet das Coisas se mostrou muito eficaz na motivação dos alunos pela atitude positiva e empenhada com que estes realizaram as atividades. Na percepção das dificuldades na aprendizagem, os professores consideram que há maior controlo na verificação, identificação e correção das dificuldades dos alunos em tempo real, permitindo assim a monitorização da sua aprendizagem. Apesar de alguns professores referirem que não é útil, porque conhecem os alunos e já têm anos de experiência. Contudo, também não se pode negar objetivamente a sua não utilidade neste tópico, porque estes não conversaram com os alunos sobre as atividades, não deram *feedback* aos alunos sobre as mesmas e muitas vezes, durante as atividades, não se aproximavam dos alunos mesmo quando solicitados.

No que diz respeito à subquestão: “A utilização da Internet das Coisas permite melhorar a organização do ensino e a consecução das aprendizagens?” a resposta é afirmativa. Os professores referem que com este recurso é uma mais valia na organização do ensino, porque poupam tempo na montagem e recolha de dados de experiências. Na consecução das aprendizagens leva o aluno a ser mais persistentes, a envolver-se mais na resolução de problemas, pois entendem o que estão a fazer, veem uma utilidade, conseguem contextualizar e relacionar com algo real, permitindo assim o cumprimento das aprendizagens essenciais do terceiro ciclo e dá também autonomia para o aluno para ir mais além.

Apesar dos professores reconhecerem uma mais valia na Internet das Coisas na organização do ensino e a consecução das aprendizagens dos alunos, estes identificam algumas dificuldades para a sua aplicação que resultam da falta de recursos, de tempo para uma colaboração efetiva e de formação. Assim, para que a Internet das Coisas potencie os conteúdos no sentido da obtenção de uma melhoria das aprendizagens dos alunos, também as direções devem romper com a previsibilidade de funcionamento, atuações rotineiras, diversidade de objetivos inconsistentes e reações espontâneas, para estarem mais atentos às necessidades dos professores na procura de soluções mais eficazes de desempenho e permita o germinar uma comunidade de aprendizagem e fazer sobressair a uma cultura de uma nova escola.

Assim, no que concerne à questão específica: “Da implementação deste projeto é possível identificar, demonstrar e caracterizar o potencial da Internet das Coisas na

organização do ensino, na consecução das aprendizagens e na promoção de abordagens interdisciplinares na área de ciências no 3.º ciclo do ensino básico?” a resposta é afirmativa. Os professores confirmaram que a Internet das Coisas, *open data feeds*, é fácil de usar, está à disposição e poupa tempo para a realização da parte experimental, deixando mais tempo para a análise dos dados. O *feedback* dos alunos e dos professores foi positivo porque possibilita a utilização de dados reais em atividades interdisciplinares, motivando e conduzindo à consolidação dos conteúdos de uma forma mais significativa. Assim, os professores caracterizaram a Internet das Coisas como uma ferramenta que permite construir, consolidar e estruturar o conhecimento, porque obriga os alunos a interpretar e a serem críticos face aos dados que estão a receber.

Em síntese e procurando responder à questão de investigação, a Internet das Coisas tem efeitos na organização do ensino, na consecução das aprendizagens e na promoção de abordagens interdisciplinares na área de ciências no 3.º ciclo do ensino básico. Até porque, a Internet das Coisas traz consigo múltiplas aprendizagens e permite aos alunos agirem sobre o conhecimento. Como o fazem com entusiasmo, aprendem mais. Esta possibilita ainda que, no final de cada aula, o professor possa saber o que o aluno pesquisou, o que aprendeu e quais os seus interesses, permitindo ao professor reformular a forma como orienta a aprendizagem do conteúdo. Aptidões que foram reconhecidas por professores e alunos, como comprova a metodologia TAM utilizada nesta investigação.

No entanto, a Internet das Coisas poderá ser potenciada se a Escola se afirmar como um projeto de sociedade, ou seja, como uma verdadeira comunidade de aprendizagem para alavancar para as mudanças desejadas e gerar, a partir do seu interior, uma cultura inovadora.

Para que a escola se torne inovadora e adote verdadeiramente a Internet das Coisas, com intenção pedagógica, é necessário a quebra de algumas barreiras, que só se conseguirá pela emoção. Portanto, para o professor inovar terá de ter um olhar atento e verdadeiro para os interesses dos alunos e, desta forma, criar um ambiente emocionante. Todavia, para o professor se inspirar e poder inspirar os alunos, também precisa de um ambiente que o emocione. Para isto é preciso que todos trabalhem em partilha, colaboração e cooperação, como diz o provérbio africano, “é preciso uma aldeia inteira para educar uma criança”.

Neste sentido, será necessário desenvolver um conjunto de políticas educativas que permitam melhorar, difundir e fomentar o acesso à Internet para que professores e alunos

possam ter acesso a esta ferramenta e permitam consciencializar os professores que a tecnologia é uma realidade e vai evoluir muito rápido, exponencialmente, pelo que há que a aceitar. Do Município, enquanto promotor de desenvolvimento sustentável da sua rede educativa e de forma a impulsionar uma cultura inovadora de cada Escola local, seria benéfica a promoção de encontros para partilha e cooperação de projetos dos estabelecimentos de ensino. Na Escola, enquanto organização, seria vantajosa a criação de um *DesignSpace* para professores onde, através da partilha de um caso, uma formação, uma tecnologia ou um método a ser debatido, se poderia propagar uma mudança de mentalidade nos professores para serem também eles geradores de mudança, partilha e colaboração, pois para não afundarmos “é importante avançar tão ou mais rápido que a corrente” (Taurion, 2017).

Termina este trabalho de investigação, mas não se apaga o *SOLL*, até porque, como diz o provérbio árabe, “a hora mais escura do dia é a que vem antes do sol nascer” e assim sendo,

“enquanto eu tiver perguntas e não houver respostas...
continuarei a escrever.”
(Lispector, 2000)

Querem uma Luz Melhor que a do Sol!
AH! QUEREM uma luz melhor que
a do Sol!
Querem prados mais verdes do que estes!
Querem flores mais belas do que estas
que vejo!
A mim este Sol, estes prados, estas flores contentam-me.
Mas, se acaso me descontentam,
O que quero é um sol mais sol
que o Sol,
O que quero é prados mais prados
que estes prados,
O que quero é flores mais estas flores
que estas flores -
Tudo mais ideal do que é do mesmo modo e da mesma maneira!
(Alberto Caeiro, in "Poemas Inconjuntos"
Heterónimo de Fernando Pessoa)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adrião, D. (2018). Um novo paradigma educativo para Portugal no século XXI. *Educanology*.
- AERT3. (2018). Projeto Educativo 2018/2021. *Agruamento de Escolas de Rio Tinto*. Retrieved from <http://www.aert3.pt/index.php/documentos>
- Al-fuqaha, A., Guizani, M., Mohammadi, M., Aledhari, M., & Ayyash, M. (2015). Internet of Things : A Survey on Enabling Technologies , Protocols and Applications, (c). <http://doi.org/10.1109/COMST.2015.2444095>
- Alarcão, I & Tavares, J. (2010). Supervisão da prática pedagógica – Uma prespetiva de desenvolvimento e aprendizagem. *Coleção de Ciências Da Educação e Pedagogia (2ª Ed)*, Coimbra: Almedina.
- Alcará, A.; Guimarães, S. (2007). A instrumentalidade como uma estratégia motivacional. *Psicologia Escolar e Educacional, II (1)*.
- Aldowah, H., Ghazal, S. Rehman, S. Umar, I. (2017). Internet of Things in Higher Education: A Study on Future Learning. *Journal of Physics Conference Series*.
- Ally, M. (2004). Foundations of Educational Theory for Learning, in Terry Anderson e Fathi Elloumi (orgs) Theory and Practice of Learning. *Athabasca: Athabasca University*, 3–32.
- altexsoft - software r&d engineering. (2019). Agile Project Management: Best Practices and Methodologies. Retrieved from <https://www.altexsoft.com/whitepapers/agile-project-management-best-practices-and-methodologies/>
- Alves, J.; Palmeirão, C. (2018). Escola e mudança construindo autonomias, flexibilidades e novas gramáticas de escolarização - os desafios essenciais. *Universidade Católica Do Porto*.
- Alves, J. (2018). Por que razão as escolas não aprendem. *Terrear*. Retrieved from <https://terrear.blogspot.com/2018/05/por-que-razao-as-escolas-nao-aprendem.html#!/2018/05/por-que-razao-as-escolas-nao-aprendem.html>
- Alves, J. M. (1999). A Escola e as Lógicas de Acção: as dinâmicas políticas de uma inovação instituinte. *Porto: Edições ASA*.
- Alves, J. M. (2011). Pelos Territórios Fénix: tecendo a ciência e a arte do voo. In J. M. Alves & L. Moreira (Org.), *Projecto Fénix – Relatos Que Contam o Sucesso*. (Pp.63-94). Porto: Faculdade de Educação e Psicologia Da Universidade Católica Portuguesa.
- Alves, J. M. (2012). Uma Pedagogia da desaprendizagem. *Correio Da Educação*. Retrieved from <https://correiodaeducacao.asa.pt/261339.html#cutid1>
- Alves, J. M. (2019). Terrear. Retrieved from <https://terrear.blogspot.com/2019/07/o-circulo-vicioso.html>
- Alves, R. (2003). Filosofia da Ciência – O Jogo e as Suas Regras. *Porto: Edições ASA*.

- Amaral, P. (2013). Documento de trabalho nº 1/13. Avaliação do Impacto: Breve Introdução. *Camões, Instituto Da Cooperação e Da Língua, I.P. Gabinete de Avaliação e Auditoria*.
- Andrade, A. (2012). Recurso a simuladores na aprendizagem de fatores de segurança na exploração de tecnologias da informação. In *Aprender na era digital - Jogos e Mobile-Learning*, Carvalho, A.; De FACTO Editores.
- Andrade, M. (2019). Regulação Emocional do Comportamento Disruptivo: Características Contextuais do Jogo Online e Prevenção. In *Intervenção em Ciberpsicologia - Practor*.
- Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. (2010). The Internet of Things : A survey. *Computer Networks*, 54(15), 2787–2805. <http://doi.org/10.1016/j.comnet.2010.05.010>
- Bagheri, M. (2016). The Effect of the Internet of Things (IoT) on Education Business Model, 435–441. <http://doi.org/10.1109/SITIS.2016.74>
- Barab, S., & Squire, B. (2004). Design-based research: Putting a stake in the ground. In *Journal of the Learning Sciences*.
- Barroso, J. (2004). A autonomia das escolas: uma ficção necessária. *Revista Portuguesa de Educação*, 17, (2), 49 – 83.
- Barroso, J. (2013). A emergência do local e os novos modos de regulação das políticas educativas. *EDUCAÇÃO | TEMAS E PROBLEMAS*, 12 e 13.
- Beane, J. (2000). Integração curricular: a essência de uma escola democrática. In *Atas Do IV Colóquio Sobre Questões Curriculares*. Braga: Instituto Da Educação e Psicologia, p. 45-61.
- Bebell, D., & Kay, R. (2010). One to one computing: A summary of the quantitative results from the Berkshire Wireless Learning Initiative. *Journal of Technology, Learning, and Assessment*, 9(2), 5–59.
- Becker, L. (2009). Effect Size Calculators.
- Bell, P. (2004). On the theoretical breadth of design-based research in education. *Educational Psychologist*.
- Benson, C. (2016). The Internet of Things, IoT Systems, and Higher Education. *EDUCAUSE Review*, 51(4), 6.
- Birsan, J., & Stavarache, D. (2017). The 13 th International Scientific Conference eLearning and Software for Education, 450–458.
- Black, T. (1999). Doing quantitative research in the Social Sciences: An integrated approaches to research design, measurement and statistics. *London: Sage Publication*.
- Boavista, C. & Sousa, O. (2013). O Diretor de Turma: perfil e competências. *Revista Lusófona de Educação, Issue 23, Pp.77-93*.
- Bolivar, A. (2003). Como Melhorar as Escolas Estratégias e dinâmicas de melhoria das práticas educativas. *Edição: Edições Asa*.

- Bolívar, A. (2012). Melhorar os processos e os resultados educativos – O que nos ensina a educação. *Vila Nova de Gaia: Fundação Manuel Leão*.
- Botta, A., & de Donato, W. P. V. P. A. (2016). Integration of Cloud computing and Internet of Things: A survey. *Future Generation Computer Systems*, 56. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&site=eds-live&db=bth&AN=111495988>
- Branquinho, C, Gaspar, T, Guedes, F., Matos, M. (2019). Recursos Online: Potenciar as TIC na Criação de Networking na Promoção da saúde mental. In *Intervenção em Ciberpsicologia - Practor*.
- Bringhenti, C. et al. (2000). Técnicas de ensino do intraempreendedorismo. PPGEPS. *Brasil: Universidade Federal de Santa Catarina*.
- Brunet, L. (1995). Clima de trabalho e eficácia da escola. In A. Nóvoa, (Org.). As organizações escolares em análise. (pp. 87 – 108). *Lisboa: Dom Quixote*.
- Bruno, A. Schuchter, L. & Junior, S. (2019). Formação docente e uso dos laboratórios de informática na educação básica:divergências entre os contextos do discurso oficial e da prática. In *Educação e Tecnologias na Sociedade Digital; Whitebooks*.
- Buchem, I. & Koskinen, T. (2013). Personal learning environments in Smart Cities: Current Approaches and Future Scenarios. *ELearning Papers*, 35.
- Burdge, R; Vanclay, F. (1995). Social Impact Assessment. In *Vanclay F. and Bronstein D. (Eds.). Environmental and Social Impact Assessment. United Kingdom, Wiley*.
- Burns, A., McDermid, J. & Dobson, J. (1992). On the meaning of safety and security. *The Computer Journal*.
- Bzunec, J. A. (Org. . (2001). A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea. *Petrópolis: Vozes*.
- Cabral, I. (2017). Reinvenção da gramática escolar: reescrevendo a promoção do sucesso. *Da Construção Do Sucesso Escolar. Uma Visão Integrada. Coord. Cabral, I., Alves, J.*
- CAD/OCDE. (2010). Avaliação do Impacto: Breve Introdução. *Grupo de Avaliação Das Nações Unidas (UNEG)*.
- Callaghan V. (2012). “Buzz-Boarding; practical support for teaching computing based on the internet-of-things.” *The Higher Education Academy-STEM*.
- Cardoso, A. (2003). A receptividade à mudança e a inovação pedagógica - O professor e o contexto escolar. *Coleção: Perspetivas Actuais/Educação. Porto: Porto Editora*.
- Caride, J. (2000). Escolas e comunidades na construção de uma sociedade pluralista. In F. Trillo (Ed). *Atitudes e Valores No Ensino. (Pp. 171-274). Lisboa: Piaget*.
- Carmo, H. & Ferreira, M. (1998). Metodologia da investigação: guia para auto-aprendizagem. *Lisboa: Universidade Aberta*.
- Carr, J. (2012). Does math achievement h’APP’en when iPads and game-based learning are incorporated into fifth-grade mathematics instruction? *Journal of Information*

- Technology Education: Research*, 11(1), 269–286.
- Carvalho, M. (2012). A modalidade de escolha do diretor na escola pública portuguesa. *Revista Lusófona de Educação*, n. 22, p. 103-121.
- Casali, A. (2013). Ética e tecnologias no currículo: fundamentos para políticas e práticas. In Valle, L.; Matos, M.; Costa, J. (Orgs). *Educação digital: a tecnologia a favor da inclusão*. Porto Alegre: Penso.
- Castro, E. (1995). O Director de turma nas escolas portuguesas – o desafio de uma multiplicidade de papéis. *Porto: Porto Editora*.
- CERCIFAF. QUID. (n.d.). Produto premiado no VIII Concurso de Software. *Educacional Do Ministério Da Educação*.
- Chang, F., Chen, D., & Huang, H. (2015). Future classroom with the internet of things a service-oriented framework. *Journal of Information Hiding and Multimedia Signal Processing*, 6(5), 869–881. Retrieved from <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84937559627&partnerID=40&md5=4cb5b1de7aa52a90afcc634c05fac430>
- Charles, C. (1998). Introduction to educational research. (3.^a Ed.). *New York: Longman*.
- Chiavenato, I. (1993). Teoria geral da administração. (4.^a Ed). *S. Paulo: Makron Books*.
- Chumbo, I., Silva, E., Gonçalves, V. (2019). Ensinar e aprender com a tecnologia avançada de aprendizagem: o projeto internacional ADULET. *Educação e Tecnologias Na Sociedade Digital; Whitebooks*.
- Clements, H., J. S. (2003). “Strip Mining for Gold: Research and Policy in Educational Tech-nology: A Response to ‘Fool’s Gold.’”. *AACE Journal*, 11 (1): 7–69.
- Coelho, P. (2017). Internet das Coisas. Introdução Prática. *FCA - Data Science*.
- Cohen, M., March, J., & Olsen, J. (1972). A garbage can model of organizational choice, (Vol. 17).
- Comissão Europeia. (2012). *Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões, Repensar a Educação - Investir nas Competências para melhores resultados socioeconómicos. Estrasburgo, COM (2012) 669 final*.
- Conboy, J. (2003). Algumas medidas típicas univariadas da magnitude do efeito. *Análise Psicológica*, 2(XXI).
- Connected Living. (2014). Understanding the Internet of Things (Io). *GSM Association*.
- Corno, F., Russis, L., Bonino, D. (2016). Educating Internet of Things Professionals: The Ambient Intelligence Course. *IEEE Computer Society*.
- Costa, H. (2014). Inovação Pedagógica: A tecnologia ao serviço da educação. *Chiado Editora*.
- Costa, J. (1996). Imagens Organizacionais da Escola. (2.^a Ed.). *Porto: Asa*.
- Coutinho, C., & Alves, M. (2010). Educação e sociedade da aprendizagem: um olhar sobre

- o potencial educativo da internet. *Revista de Formación e Inovación Universitaria*, Vol. 3, Nº4, Pp. 2006-225.
- Coutinho, C. (2001). TPACK: em busca de um referencial teórico para a formação de professores em Tecnologia Educativa.
- Coutinho, C. (2005). Percursos da investigação em tecnologia educativa em Portugal: uma abordagem temática e metodológica a publicações científicas (1985-2000). *Braga: CIED, Universidade Do Minho*.
- Coutinho, C. (2016). Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática. 2.^a Edição - Almedina.
- Cox, M. (2008). A conceptual analysis of techological pedagogical content knowlege.
- CRSE. (1988). Proposta Global de Reforma – Relatório Final. *Lisboa: ME/GEP*.
- Culic, I.; Radovici, A. (2017). Open Source Technologies in Teaching Internet of Things. *ELearning & Software for Education*.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived Ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340. *Psychology*, 22, 1111-1132.
- Davis, M. (2008). Semantic wave report: industry roadmap to Web 3.0 & Multibillion.
- Denzin, N. K. (1988). The Research Act: A Theoretical Introduction to Sociological Methodos. 3rd. *Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall*.
- Donovan, L., Hartley, K., & Strudler, N. (2007). Teacher concerns during initial implementation of a one-to-one laptop initiative at the middle school level. *Journal of Research on Technology in Education*, 39(3), 263–286.
- Downes, J., Bishop, P. (2015). The intersection between 1:1 laptop implementation and the characteristics of effective middle level school. *RMLE Online*, 38(7), 1-16.
- DSEE, D. G. de E. da E. e C. (DGEEC) D. de S. de E. da E. (2016). Modernização Tecnológica das Escolas 2014/2015. *Direção Geral de Estatísticas Da Educação e Ciência (DGEEC)*.
- Elmore, R. (2000). Building a New Structure For School Leadership. *Washington, D.C.: The Albert Shanker Institute*.
- Elsaadany, A., & Soliman, M. (n.d.). Experimental Evaluation of Internet of Things in the Educational Environment, 50–60.
- Estrela, A. (1990). Teoria e prática de observação de classes : uma estratégia de formação de professores Tipo de doc. (3.^a Ed.). *Lisboa INIC*.
- Fazenda, I. e A. C. (2005). Práticas interdisciplinares na escola 2005, p. 15-18. 10. Ed. *São Paulo: Cortez*, 15–18.
- Fernandes, M. (2000). Mudanças e inovação na pós-modernidade. Perspetivas curriculares. *Porto: Porto Editora*.
- Fernandes, P. (2011). O Currículo do Ensino Básico em Portugal: Políticas, Perspetivas e Desafios. *Coleção Educação e Formação*.

- Ferreira, S. (2005). Introduzindo a noção de interdisciplinaridade. In: *FAZENDA, Ivani C. Arantes (Org.). Práticas Interdisciplinares Na Escola 10. Ed. São Paulo: Cortez, 33–35.*
- FLORES, M. A. e FLORES, M. (2000). Do Currículo Uniforme à Flexibilização Curricular: algumas reflexões. In *José Augusto Pacheco, José Carlos Morgado e Isabel Carvalho Viana (Orgs.), Políticas Curriculares: Caminhos de Flexibilização e Integração. Actas Do IV Colóquio Sobre Questões Curriculares. Braga: IEP/Universidade Do Minho, Pp.83-92.*
- Flores, M. (2017). Culturas profissionais e promoção do sucesso escolar. *Da Construção Do Sucesso Escolar. Uma Visão Integrada. Coord. Cabral, I., Alves, J.*
- Formosinho, J. ; Fernandes, A. & L. C. (1998). Organização e Administração das Escolas do ensino Básico e secundário. In Comissão de Reforma do Sistema Educativo. Documentos preparatórios II. *Lisboa. Ministério Da Educação, Gabinete de Estudos e Planeamento.*
- Formosinho, J.; Machado, J. (2008). CURRÍCULO e ORGANIZAÇÃO as equipas educativas como modelo de organização pedagógica. *Currículo Sem Fronteiras, v.8, n.1, Pp.5-16.*
- Formosinho, J. & Machado, J. (2009). Equipas educativas. para uma organização da escola. *Porto. Porto Editora.*
- Formosinho, J. & Machado, J. (2016). Tipos de organização dos alunos da escola pública. In *Nova organização pedagógica da escola - Caminhos e possibilidades, Formosinho, J., Alves, J. Verdasca, J.; Fundação Manuel Leão.*
- Formosinho, J. et all. (2000). Educação para todos. Estudos sobre a mobilidade docente. Descontinuidade educativa no coração da prática pedagógica. *Lisboa: ME/PEPT.*
- Freire, P.; Guimarães, S. (2003). Sobre Educação, vol.2: diálogos.
- Freire, P. (1987). Pedagogia do oprimido. *Rio de Janeiro: Paz e Terra.*
- Freire, P. (1994). Educacion y participacion comunitária. In M. Castells e tal (Org). *Nuevas perspectivas criticasem educacion. (pp. 80 – 98). Barcelona: Paidós.*
- Freire P. (2009). .A construção da escola democrática a partir da decisão. *Revista Brasileira de Política e Administração Da Educação, v. 3, n. 25, 2009, p. 41-54.*
- Friedberg, E. (1995). O poder e a Regra. Dinâmicas da Acção Organizada. *Lisboa: Instituto Piaget.*
- Frody, W. (1996). Como perguntar: teoria e prática da construção de perguntas em entrevistas e questionários. *Oeiras: Celta Editora.*
- Fullan, M. (2002). Las Fuerzas del Cambio: Explorando las profundidades de la reforma educativa. *Madrid: Ediciones Akal.*
- Fullan, M. (2007). The new meaning of educational change - fourth edition. *Routledge.*
- Gabriel, M. (2018). Você, eu e os robôs:pequeno manual do mundo digital. *São Paulo: Atlas.*

- Gadotti, M. (2004). Interdisciplinaridade: atitude e método. *São Paulo: Instituto Paulo Freire*.
- Galego, C. & Gomes, A. A. (2005). Emancipação, ruptura e inovação: o “focus group” como instrumento de investigação. *Revista Lusófona de Educação*, 5, 173-184.
- Garrison, D; Anderson, T. (2005). El e-learning en el siglo XXI. Investigación e prática. *Barcelona: Editorial UOC*.
- Gartner. (2019). Project Management. <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/project-management>.
- Georgescu, M., & Popescu, D. (2015). The 11 th International Scientific Conference eLearning and Software for Education, 68–72.
- Gil, V. (1989). Métodos e técnicas de pesquisa social. *São Paulo: Atlas S.A.*
- Gilbert, J. K. (2004). Models and Modelling: Routes to More Authentic Science Education. *International Journal of Science and Mathematics Education*.
- Glaubke, R. (2007). The Effects of Interactive Me-dia on Preschoolers’ Learning: A Review of the Research and Recommendations for the Future. *Oakland, CA: Children Now*.
- Goldman, L. (1979). Dialética e cultura. *Rio de Janeiro: Paz e Terra*.
- Gomes, C; Brocardo, J.; Pedroso, J.; Carrillo, J.; Ucha, L.; Encarnação, M.; Horta, M.; Calçada, M.; Nery, R.; Rodrigues, S. (2017). Perfil dos alunos à saída da Escolaridade Obrigatoria. *Ministério Da Educação*.
- González Rey, F. (2005). Pesquisa Qualitativa e Subjectiva - Os processos de construção da Informação. *Cengage Learning*.
- Goulão, A & Henriques, S. (2015). Ensinar e aprender em ambientes virtuais de aprendizagem. In *Inovação e Formação na Sociedade Digital. Ambientes Virtuais, Tecnologias e Serious Games*.
- Grinspun, M. (1999). Educação Tecnológica - Desafios e Perspetivas. *São Paulo: Cortez*.
- Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S., & Palaniswami, M. (2013). Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions. *Future Generation Computer Systems*, 29(7), 1645–1660.
- Guerra. M. (2002). Entre bastidores – O lado oculto da organização escolar. *Porto: ASA*.
- Guerra, M. S. (2008). No Coração da Escola Estórias sobre educação. *Edição: Edições Asa*.
- Gul, S., Asif, M., Ahmad, S., Yasir, M., Majid, M., & Arshad, M. S. (2017). A Survey on Role of Internet of Things in Education, 17(5), 159–165.
- Haan, G. De. (2015). Educating Creative Technology for the Internet of Things - Research and Practice-oriented Approaches Compared.
- Haguette, M. (2005). Metodologias qualitativas na sociologia. (10ª. Ed.). *Petrópolis: Vozes*.

- Hargreaves, A.; Earl, L.; Ryan, J. (1996). Educação para a mudança - Reinventar a escola para os jovens adolescentes. *Coleção Ciências Da Educação Século XXI. Porto: Porto Editora.*
- Hargreaves, A. (2001). Os Professores em Tempos de Mudança. O trabalho e a cultura dos professores na idade pós-moderna. *Lisboa: Mc Graw-Hill.*
- Hargreaves, A. (2003). O Ensino na Sociedade do Conhecimento - A educação na era da insegurança. *Coleção Currículo, Políticas e Práticas, Port Editora.*
- Hargreaves, A. (2004). O ensino na sociedade do conhecimento. *Porto: Porto Editora.*
- Hattie, J. (2009). Visible Learning. A Synthesis of Over 800 Meta-análise Relating to Achievement. *London and New York: Routledge.*
- Hill, A. & Hill, M. (2012). Investigação por questionário. *Edições Sílabo.*
- Homer-Dixon. (2000). The Ingenuity Gap: Can We Solve the Problems of the Future? *Toronto: Alfred A. Knopf.*
- Hur, J. W., & Oh, J. (2012). Learning, engagement, and technology: Middle school students' three-year experience in pervasive technology environments in South Korea. *Journal of Educational Computing Research, 46(2), 295–312.*
- INE – Estatísticas de Portugal. (2016). Inquérito à Utilização de Tecnologias da Informação e da Comunicação pelas Famílias. Sociedade Da Informação E Do Conhecimento.
- INE – Estatísticas de Portugal. (2017). Inquérito à Utilização de Tecnologias da Informação e da Comunicação pelas Famílias. *Sociedade Da Informação e Do Conhecimento.*
- Jamalipour, A., Nikookar, H., & Ruggieri, M. (2016). Digitising the Industry Internet of Things Connecting the Physical, Digital and Virtual Worlds. *Journal of Chemical Information and Modeling (Vol. 49).*
- Jerald, C. (2006). School culture: the hidden curriculum. *The Center for Comprehensive School Reform and Improvement – Issues Briefs.*
- Johnson, L., Adams, S., & Cummins, M. (n.d.). The NMC Horizon Report: 2012 Higher Education Edition. Austin, Texas. *2012.*
- Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., and Freeman, A. (2015). *Horizon Report: 2015 Higher Education Edition. Reading.* <http://doi.org/ISBN 978-0-9906415-8-2>
- Johnson, L., Adams S., Estrada, V., and Freeman, A. (2015). NMC Horizon Report: *Higher Education Edition. Austin, Texas: The New Media Consortium.*
- Joyce, C., Pham, H., Fraser, D. S., Payne, S., Crellin, D., & McDougall, S. (2014). Building an Internet of school things ecosystem-a national collaborative experience. *ACM International Conference Proceeding Series, 289–292.*
- Kenchaiah, S., & Krishna, P. (2016). IJBCP International Journal of Basic & Clinical Pharmacology Research Article Comparative study of case based learning with traditional teaching method in pharmacology for second year MBBS students, *5(4),*

1210–1214.

- Kim, S., Lee, K., Hwang, H., & Yoo, S. (2016). Analysis of the factors influencing healthcare professionals' adoption of mobile electronic medical record (EMR) using the unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT) in a tertiary hospital. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 16: 12.
- Klein, J. T. (n.d.). Ensino interdisciplinar: didática e teoria. In: *Fazenda, I. C. A. (Org.). Didática e Interdisciplinaridade*. 6. Ed. Campinas: Papirus.
- Knuppe, L. (2006). Motivação e desmotivação: desafio para as professoras do Ensino Fundamental. *Revista de Educação, Curitiba*, n. 27.
- Koshy, R., Shah, N., Dhodi, M., Desai, A. (2017). IOT Based Information Dissemination System in the field of Education, 217–221.
- Krueger, R. A. e Casey, M. A. (2009). Focus groups: A practical guide for applied research. *Thousand Oaks, (4th Ed.)*, California: Sage.
- Kuyoro, S., Osisanwo, F., & Akinsowon, O. (2015). Internet of Things (IoT): An Overview, 53–58.
- Lagarto, J. (2017). Aprendizagens em rede: construindo comunidades de prática em torno do sucesso escolar. *Da Construção Do Sucesso Escolar. Uma Visão Integrada*. Coord. Cabral, I., Alve, J.
- Lei, J., & Zhao, Y. (2008). One-to-one computing: What does it bring to schools? *Journal of Educational Computing Research*, 39(2), 97–122.
- Leite, E.; Ruiz, A; Aguiar, T; Oliveira, M. (2005). Influência da Motivação no Processo Ensino- Aprendizagem. *Akrópolis - Revista de Ciências Humanas Da UNIPAR. Umuarama*, v.13, No.1.
- Lévinas, E. (1988). Ética e infinito. *Lisboa: Edições 70*.
- Li, S., Xu, L. Da, & Zhao, S. (2015). The internet of things: a survey. *Information Systems Frontiers*, 17(2), 243–259.
- Li, S., Xu, L. Da, & Zhao, S. (2015). The internet of things : a survey, (April 2014), 243–259. <http://doi.org/10.1007/s10796-014-9492-7>
- Lima, D. (2019). Educação à distância e uso de tecnologias digitais de informação e comunicação: uma questão de inclusão? In *Educação e Tecnologias na Sociedade Digital; Whitebooks*.
- Lima, J. (2008). *Em Busca da Boa Escola. Instituições eficazes e sucesso educativo*.
- Lima, L. (1992). A Escola como Organização e a Participação na Organização Escolar. Um Estudo da Escola Secundária em Portugal. (1974-1988). *Braga: Universidade Do Minho*.
- Lima, L. (2001). A escola como organização Educativa. *São Paulo: Cortez Editora*.
- Lispector, C. (2000). A Paixão Segundo G.H. *Lisboa: Relógio D'Água*.
- Lopes, L. (2017). Aplicação Da Metodologia Scrum Em Uma Área De Engenharia De

Processos De Uma Empresa Do Varejo. *Rio de Janeiro*.

- Lowther, D., Inan, F., Ross, S., & Strahl, J. (2012). Do one-to-one initiatives bridge the way to 21st century knowledge and skills? *Journal of Educational Computing Research*, 46(1), 1–30.
- Luck, H. (2001). Pedagogia da interdisciplinaridade. Fundamentos teórico-metodológicos. *Petrópolis: Vozes*.
- Machado, F. & Gonçalves, F. (1991). Currículo e desenvolvimento curricular - Problemas e perspectivas. *Porto: Asa*.
- Manches, B. A., Duncan, P., Plowman, L., & Sabeti, S. (2015). Three questions about the Internet of things and children, 59(1).
- Marcelo, C. (n.d.). Aprender a enseñar para la Sociedad del Conocimiento. education Policy Analysis Archives. 2002.
- Marquez, J., Villanueva, J., Solarte, Z., Garcia, A. (2016). IoT in Education: Integration of Objects with Virtual Academic Communities. *Springer International Publishing Switzerland*.
- Marquez, J., Villanueva, J., Solarte, Z., & Garcia, A. (n.d.). IoT in Education : Integration of Objects with Virtual Academic Communities, (115), 201–202.
<http://doi.org/10.1007/978-3-319-31232-3>
- Martins, G., Gomes, C., Brocardo, J., Pedroso, J., Carrillo, J., Silva, L., Encarnação, M., Horta, M., Calçada, M., Nery, R., Rodrigues, S. (2017). Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória. *Ministério Da Educação - Direção Geral Da Educação*.
- Martins, A. (2009). Apontamentos da aula de seminário Metodologias de Investigação Científica em Educação. *Porto: Universidade Lusófona Do Porto*.
- Mason, E. & Bramble, W. (1997). research in Education and the Behavioral Science: cocepts and methods. *Madison, WI: Brown & Benchmark*.
- Matta, A. E. R., da Silva, F. P.S. & Boaventura, E. M. (2014). Design-based research ou pesquisa de desenvolvimento: metodologia para pesquisa aplicada de inovação em educação do século XXI. *In Revista Da FAEBA – Educação e Contemporaneidade, Salvador*, v. 23, .
- Mavroudi, A., Economides, A. A., Fragkou, O., Nikou, S. A., Divitini, M., Giannakos, M., & Kameas, A. (2017). Motivating students with Mobiles, Ubiquitous applications and the Internet of Things for STEM (MUMI4STEM), (April), 37–38.
- Maximiano. (1992). A introdução à administração. *São Paulo: Editora Atlas*.
- Meirinhos, M. & Osório, A. (2014). A Colaboração em Ambientes Virtuais: aprender e formar no século XXI. *Associação ArcaComum*.
- Mendez, Diego M., Papapanagiotou I., Y. B. (2018). Internet of things: Survey on security. *Information Security Journal: A Global Perspective*.
- Mertens, D. (1998). Research methods in Education and Psychology: Integrating diversity with quantitative & qualitative approaches. *London: Sage Publication*.

- Miorandi, D., Sicari, S., De Pellegrini, F., & Chlamtac, I. (2012). Internet of things: Vision, applications and research challenges. *Ad Hoc Networks*, 10(7), 1497–1516. <http://doi.org/10.1016/j.adhoc.2012.02.016>
- Miraz, M., & Ali, M. (n.d.). A Review on Internet of Things (IoT), Internet of Everything (IoE) and Internet of Nano Things (IoNT), 219–224.
- Mishra, P. & Koehler, M. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. In *Teachers College Record*.
- Moraes, S. (2011). Geração Y: quem são, onde estão e o que compram. *São Paulo: Clube Dos Autores*.
- Moreira, J. A. (2012). Novos cenários e modelos de aprendizagens construtivistas em plataformas digitais. In *Educação online - Pedagogia e a aprendizagem em plataformas digitais* (pp. 27–44).
- Morgado, J. e Ferreira, J. (2006). Globalização e autonomia: desafios, compromissos e incongruências. In: *Moreira, A. e Pacheco, J. (Orgs.), (2006), Globalização e Educação - Desafios Oara Políticas e Práticas, Porto Editora*.
- Morgado, J. (2018). Políticas, Contextos e Currículo: desafios para o Século XXI. *Centro de Investigação Em Educação (CIEd); Instituto de Educação, Universidade Do Minho*.
- Morgado, L. (2015). INGRESS: Potencialidades Pedagógicas de um jogo Georreferenciado de Realidade Alternativa em Rede. In *Inovação e Formação na Sociedade Digital. Ambientes Virtuais, Tecnologias e Serious Games*.
- Morgan, D. L. (1997). Focus group as qualitative research. *Thousand Oaks, (2nd Ed.), California: Sage*.
- Morin, E. (2002). Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios. *São Paulo: Cortez*.
- Mukhopadhyay, S. C., & Suryadevara, N. K. (2014). Internet of Things: Challenges and Opportunities. In *S. C. Mukhopadhyay (Ed.), Nternet of Things: Challenges and Opportunities (Pp. 1–17). Springer International Publishing*.
- NAEYC & Fred Rogers Center for Early Learning and Children’s Media. (2012). Technology and Interactive Media as Tools in Early Childhood Programs Serving Children from Birth through Age 8. Joint position statement. *Washington, DC: NAEYC; Latrobe, PA: Fred Rogers Cen-Ter for Early Learning at Saint Vincent College*.
- Neves, E; Boruchovitch, E. (2007). No TiEscala de avaliação da motivação para aprender de alunos do ensino fundamental (EMA).tle. *Psicol. Reflex. Crit., Porto Alegre, v. 20, n. 3,.*
- Neves, E.; Boruchovitch, E. (2004). A motivação de alunos no contexto da progressão continuada. *Psic.: Teor. e Pesq., Brasília , v. 20, n. 1.*
- Nogueira, M.; Zamaro, M. (2014). Metodologias de desenvolvimento ágeis de software Scrum e extreme programing. *Rev. Perspectivas em Ciências Tecnológicas -. Revista*

Do Curso de Ciência Da Computação (FATECE), v.3, n.3, p.9-29.

- Nóvoa, A. & Amante, L. (2015). Em busca da Liberdade. A pedagogia universitária do nosso tempo. *Revista de Docencia Universitária, Vol. 13 (1).*
- Nóvoa, A. (1995). Profissão professor. (2ª ed). *Porto: Porto Editora.*
- O'Brien, H. M. (2016). The Internet of Things. *Journal of Internet Law, 19(12), 1–20.*
- Orton, J. D., & Weick, K. (1990). Loosely Coupled Systems: a Reconceptualization (Vol. 15). *Academy of Management Review.*
- Osborne, J.; Dillon, J. (2008). Science Education in Europe: Critical Reflexions. *London: Nuffield Foundation.*
- Pacheco, J. (1996). Currículo: teoria e praxis. *Porto: Porto Editora.*
- Pacheco, J. (2005). Estudos curriculares – para a compreensão critica da educação. *Porto: Porto Editora.*
- Palmer, D. (2001). Students Alternative Conceptions and Scientifically Acceptable Conceptions about Gravity. *International Journal of Science Education, 23(7),.*
- Parellada, I. & Rufini, S. (2013). O uso do computador como estratégia educacional: relações com a motivação e aprendizado de alunos do ensino fundamental. *Psicol. Reflex. Crit., Porto Alegre , v. 26, n. 4.*
- Patrão, I. & Sampaio, D. (2016). *Dependências Online - O poder das tecnologias.*
- Patrício, M. (2019). Educação e formação em TIC intergeracional. In *Educação e Tecnologias na Sociedade Digital; Whitebooks.*
- Peterson, R. & Herrington, J. (2005). The state of the art of design-based research. Education, Vancouver, Canada. In *The World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher.*
- Pierce, D. (n.d.). How the Internet of Things Will Impact Schools.
- Pimenta, C. (2003). Interdisciplinaridade nas ciências sociais - Manual. *1ª Edição, Edições Húmus.*
- Pires, P. J., & Costa Filho, B. A. (2008). Fatores do índice de prontidão à tecnologia (TRI) como elementos diferenciadores entre usuários e não usuários de Internet Banking e como antecedentes do Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM). *Revista de Administração Contemporânea, 12(2), 429-456.*
- Plauska, I., Damaševičius, R. (2014). Educational Robots for Internet-of-Things Supported Collaborative Learning. *International Conference on Information and Software Technologies.*
- Popentiu-vladicescu, F., & Madsen, H. (2017). The 13 th International Scientific Conference eLearning and Software for Education DEVELOPING IoT ENABLED APPLICATIONS FOR AUGMENTED, 328–336.
- Pressley, M.; Harris, K. (2006). Cognitive strategies instruction. In P. A.. Alexander & P. H. Winne (Eds.) *Handbook of Educational Psychology (2nd Ed).* Mahwah, Nova

Jérsia: Earlbaum.

- Pruet, P. (2015a). Learning IoT without the “ I ” - Educational Internet of Things in a Developing Context, 11–13.
- Pruet, P. (2015b). Things "(IoET) in rural underprivileged areas.
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. (2008). Manual de investigação em Ciências Sociais. (2^a Ed.) Lisboa: Gradiva.
- Rahman, M., & Deep, V. (2016). ICT and Internet of Things for Creating Smart Learning Environment for Students at Education Institutes in India, 701–704.
- Ramos, E. M. F. (1999). Avaliação de Software Educacional - Impressões e Reflexões. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, Florianópolis, SC, BR,.
- Ray, S., Jin, Y., & Raychowdhury, A. (2016). The Changing Computing Paradigm With Internet of Things: A Tutorial Introduction. *IEEE Design & Test*, 33(2), 76–96.
- Reid-Martinez, K., & Grooms, L. D. (2018). Online Learning Propelled by Constructivism. *In Encyclopedia of Information Science and Technology, Fourth Edition* (Pp. 2588-2598). IGI Global.
- Roldão, M. (1999). Gestão curricular: fundamentos e práticas. Lisboa: M.E./D.E.B.
- Rose, D. (2014). Enchanted Objects. Nova Iorque: Scribner.
- Rosen, Y., & Manny-Ikan, E. (2012). The social promise of the Time to Know program. *Journal of Interactive Online Learning*, 10(3), 150–161.
- Saleh, A. M. (2004). Adoção de tecnologia: um estudo sobre a adoção de software livre nas empresa. *Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo.*
- Salis, C. , Murgia, F., Wilson, M. (2015). IoT-DESIR: A case study on a cooperative learning experiment in Sardinia. *International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL), IEEE Xplore.*
- Sampaio, P. & Coutinho, C. (2013). Ensinar com tecnologia, pedagogia e conteúdo. *Revista Paidéi*, 5(8).
- Sandoval, W., & B. P. (2004). Design–Based Research Methods for Studying Learning in Context: Introduction. *Educational Psychologist*.
- Santaella, L. (2013). Comunicação ubíqua: repercussões na cultura e na educação. 17. Ed. São Paulo: Paulus.
- Schagen, I. & Holdgen, E. (2009). How much difference does it make? Notes on understanding, using and calculating effect sizes for school. *Research Division, Ministry of Education Edith Hodgen, NZCER.*
- Schutt, R. (1999). Investigating the Social World: the process and practice of research. (2.^a Ed.). Thousand Oaks: Pine Forge Press.
- Sedano, A & Perez, M. (1989). Modelos de organización escolar. Madrid: Cincel.

- Selinger, M., Sepulveda, A., & Buchan, J. (2013). Education and the Internet of Everything: How ubiquitous connectedness can help transform pedagogy. *White Paper, San Diego, CA: Cisco Systems*.
- Selinger, M., Sepulveda, A., & Buchan, J. (2013). Education and the Internet of Everything How Ubiquitous Connectedness Can Help Transform Pedagogy. Retrieved from http://www.cisco.com/web/strategy/docs/education/education_internet.pdf
- Selwyn, N. (2016). Education and Technology. Key issues and debates. *Londres: Bloomsbury*.
- Shapley, K., Sheehan, D., Maloney, C., & Caranikas-Walker, F. (2011). Effects of technology Immersion on Middle School Students' Learning Opportunities and Achievement.
- Sharma S, Puthal D, Tazeen S, Prasad M, Z. A. (2017). MSGR: a mode-switched grid-based sustainable routing protocol for wireless sensor networks. *IEEE*.
- Siampi. (2010). Siampi Final Report - Social Impact Assessment Methods for research and funding instruments through the study of Productive Interactions between science and society.
- Silva, H & Lopes, J. (2015). Eu, Professor, Pergunto - 20 Respostas sobre Planificação do Ensino-Aprendizagem, Estratégias de Ensino e Avaliação. *Practor*.
- Simões, J. A., Ponte, C., Ferreira, E., Doretto, J. e Azevedo, C. (2014). Crianças e Meios Digitais Móveis em Portugal: Resultados Nacionais do Projeto Net Children Go Mobile.
- Siqueira, L., Wechsler, S. (2006). Motivação para aprendizagem escolar: possibilidade de medida. *Avaliação psicológica*, 5 (1).
- Slimp, M. & Bartels, R. (2019). How the Internet of Things is Changing our Colleges, our Classroom, and our Students. *Foreword by Fred Lokken. British Library Cataloguing in Publication Information Available*.
- Sommerville, I. (2007). Software Engineering. 8. Ed. *Harlow: Pearson Education*.
- Souza, A. (2001). A escola por dentro e por fora: a cultura da escola e a descentralização financeira. *Revista Ibero-Americana de Educação*. 3, 13 – 40.
- Souza, L. (2010). Estratégias de aprendizagem e fatores motivacionais relacionados. *Educ. Rev., Curitiba*, n. 36.
- Stolp, S. (1994). Leadership for School Culture, in ERIC Digest, 91, Eugene, OR: ERIC Clearinghouse on Educational Management. *University of Oregon*.
- Storz, M., & Hoffman, A. (2013). Examining response to a one-to-one computer initiative: Student and teacher voices. *Research in Middle Level Education Online*, 36(6), 1–18.
- Stošić, L. (2015). The Importance of Educational Technology in Teaching. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education*, Vol. 3, No.1.
- Sultan, W., Woods, P., & Koo, A. (2011). A constructivist approach for digital learning:

- Malaysian schools case study. *Educational Technology and Society*, 14(4), 149–163.
- Sun, G. and Shen, J. . (2016). “Towards organizing smart collaboration and enhancing teamwork performance: a GA- supported system oriented to mobile learning through cloud-based online course ,” *International Journal of Machine Learning and Cybernetics*, Vol., Issue 3, Pp 391– 409.
- Sundmaecker, H.; Guillemin, P.; Friss, P.; Woelfflé, S. (Eds. (2010). Vision and Challenges for Realising the Internet of Things. In: Cluster of European Research Projects on the Internet of Things.
- Tajra, F. (2001). Informática na Educação - Novas Ferramentas Pedagógicas para o Professor da Atualidade. *São Paulo: Érica*.
- Taurion, C. (2017). Desmistificando IA. Não é futuro, mas presente! In *Desmistificando a Inteligência Artificial, Machine Learning e Deep Learning. Sebrae Digital*.
- Teddlie, C. & Tashakkori, A. (2009). Foundations of mixed methods research: integrating quantitative and qualitative approaches in the Social and Behavioral Sciences. *Thousand Oaks, CA: Sage*.
- Temkar, P. R., Gupte, M., & Kalgaonkar, S. (2016). Internet of Things for Smart Classrooms, 203–207.
- Terlizzi, M; Biancolino, C. (2014). Projeto De Software No Setor Bancário: Scrum Ou Modelo V. *TAC, Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, Art. 4, Pp. 46-58*.
- Tew, Y., Tang, T. Y., & Lee, Y. K. (2017). A Study on Enhanced Educational Platform with Adaptive Sensing Devices using IoT Features, (December), 375–379.
- Torres, L.; Palhares, J. (2015). Cultura, liderança e resultados escolares: uma abordagem a partir das representações dos alunos do ensino secundário. *Revista Lusófona de Educação*, 30, 99-121.
- Torres, L. (2007). CULTURA ORGANIZACIONAL ESCOLAR: APOGEU INVESTIGATIVO NO QUADRO DE EMERGÊNCIA DAS POLÍTICAS NEOLIBERAIS. *Educ. Soc., Campinas, Vol. 28, n. 98, p. 151-179*.
- Toschi, S. (2002). Lingagens midiáticas e sala de aula e a formação de professores. Didáticas práticas de ensino: interfaces com diferentes saberes e lugares formativos. *Rio de Janeiro: DP&A*.
- V. Jhorman, A. Villanueva, D. Marquez, Z. S. (2015). Architecture for integrating real objects with Virtual Academic Communities. <http://doi.org/10.1109/ECONF.2015.74>
- Valente, A. & Osório, A. (2016). A Segurança e a Internet. In *Dependências Online - O poder das tecnologias; Patrão, I., Sampaio, D*.
- Van Den Berg, R. D. (2011). Evaluation in the context of global public goods. *Evaluation*, Vol. 17, Nº 4: 405-415.
- van Kranenburg, R., & Bassi, A. (2012). IoT Challenges. *Communications in Mobile Computing*, 1(1), 9.
- Venkatesh, V., & Bala, H. (2008). Technology Acceptance Model 3 and a Research

- Agenda on Interventions. *Decision Sciences*, 39(2), 273-315.
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). Theoretical extension of the technology acceptance model: four longitudinal field studies. *Management Science*, 46(2), 186- 204.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, 27(3), 425-478.
- Ventura, A. (2006). Avaliação e inspeção das escolas: estudo de impacte do Programa de Avaliação Integrado. *Aveiro: Universidade de Aveiro*.
- Vieira, I. (2013). GRAMÁTICA ESCOLAR E (IN)SUCESSO – OS CASOS DO PROJETO FÊNIX, TURMA MAIS E ADI. *Universidade Católica Portuguesa*.
- Vilelas, J. (2009). Investigação: O processo de construção do conhecimento. *Lisboa: Sílabo*.
- Vincent-Lancrin, S., et al. (2019). Measuring Innovation in Education 2019: What Has Changed in the Classroom? *Educational Research and Innovation, OECD Publishing, Paris*.
- Voas, J., & Fellow, I. (n.d.). for the Internet of Things.
- Vygotsky, L. S. (2003). Pensamento e linguagem. (2.^a Ed.). *São Paulo: Martins Fontes*.
- Vygotsky, L. S. (2007). Formação Social da Mente.
- Wang, F., & Hannafin, M. J. (2005). Design-based Research and Technology-Enhanced. *Learning Environments*.
- Weick, K. (1976). Educational Organizations as Loosely Coupled Systems (Vol. 21). *Administrative Science Quarterly*.
- Welchen, D.; Oliveira, M. (2013). A formação de valores no ambiente escolar. *Revista Inoesc Ciência-ACHS, Joaçaba, v.4, Jan/Jun*.
- Welchen D.; Oliveira, M. (2013). A formação de valores no ambiente escolar. *Revista Inoesc Ciência-ACHS, Joaçaba, v.4,.*
- Wenger, E. (2003). Communities of practice - The art of learning together. *North San Juan, CA 95960, U.S.A.*
- Whitman, M. & Mattord, H. (2012). Principles of Information Security. 4th Ed. *Boston MA: Course Technology, Cengage Learning*.
- Whitmore, A., A. Agarwal, L. X. (2015). The Internet of Things—A survey of topics and trends. *Information Systems Frontiers A Journal of Research and Innovation*.
- Winckler, M.; Nemetz, F.; Lima, J. (2000). Interação Entre Aprendiz e Computador: Métodos para Desenvolvimento e Avaliação de Interfaces. *Porto Alegre, Brazil: PGIE/UFRGS*.
- Xia, Yang, W. & V. (2012). Internet of Things. *International Journal of Communications Systems. Volume 25, Issue 9 September 2012 Pages 1101–1102*.
- Yarrow, K. (2014). Decoding the new consumer mind: how and why we shop and buy. *São*

Francisco: Jossey-Bass.

Z. AjazMoharkan, T. Choudhury, S. G. (2017). Internet of Things and its applications in E-learning. *3rd International Conference on Computational Intelligence & Communication Technology (CICT), IEEE Xplore.*

Zabadal, B.; Francinny, B.; Murta, L. (2017). IoT e seus Principais Desafios. *Revista Interdisciplinar de Tecnologias e Educação*, v. 3, n. 1.

ANEXOS

“Mesmo que a rota da minha vida me conduza a uma estrela,
nem por isso fui dispensado de percorrer os caminhos do mundo”.

José Saramago

1. Solicitação de autorização institucional

Exma. Senhora Diretora do Agrupamento de Escolas de Rio Tinto

Andreia Maria Beça Magalhães, professora do grupo 510, Física e Química, venho por este meio solicitar a autorização, para levar a cabo um estudo no âmbito do meu projeto de Doutoramento em Ciências da Educação na Universidade Católica Portuguesa, Faculdade de Educação e Psicologia. O referido estudo “O potencial da Internet das Coisas na promoção de abordagens interdisciplinares no ensino-aprendizagem na área de ciências no 3.º ciclo do ensino básico” contempla a implementação do projeto SOLL: *Smart Objects Linked to Learning*, nas turmas de 9º ano. Com este, pretende-se verificar se o recurso a dados reais promove um ensino-aprendizagem do currículo das ciências mais dinâmico e interdisciplinar, assim como, se a utilização de recursos de aprendizagem com acesso dinâmico a informação real e atualizada estimula a motivação e contribui para uma perceção de dificuldades na aprendizagem. As entrevistas e os questionários preservam o anonimato dos entrevistados e participantes. Os professores já manifestaram, informalmente, a sua disponibilidade para colaborar.

Os resultados deste trabalho de investigação serão devolvidos ao Agrupamento.

Agradece-se a atenção e os melhores ofícios de Vossa Exa. para a consecução do projeto em apreço.

Cordialmente.

A investigadora responsável

Os orientadores do estudo

Andreia Magalhães

prof. Dr. António Andrade

prof. Dr. José Matias Alves

Porto, 25 de maio de 2018

2. Autorização

Título do Estudo de Investigação

O potencial da Internet das Coisas na promoção de abordagens interdisciplinares no ensino-aprendizagem na área de ciências no 3.º ciclo do ensino básico.

Identificação do Investigador Principal

Andreia Maria Beça Magalhães, professora do quadro do grupo 510 do Colégio de Ermesinde

Na qualidade de Diretora do Agrupamento de Escolas, declaro que autorizo a execução do Estudo de Investigação acima mencionado e comprometo-me a prestar as condições necessárias para a boa execução do mesmo, de acordo com o cronograma de trabalho.

Local, 25 de maio de 2018.

(Diretor(a))

3. Consentimento e assentimento informado, livre e esclarecido para participação em investigação - Professores

ORIGINAL

Por favor leia com atenção a seguinte informação. Se achar que algo está incorreto ou pouco claro não hesite em solicitar mais informações. Se concorda com o estudo que lhe foi proposto queira assinar este documento.

Título do estudo: – O potencial da Internet das Coisas na abordagem interdisciplinar do currículo na área de ciências no 3.º Ciclo do Ensino Básico.

Enquadramento: Projeto de investigação no âmbito do Doutoramento em Ciências da Educação, sob a orientação do Professor Doutor José Matias Alves, Professor Associado na Universidade Católica do Porto, e do Professor António Andrade, Professor Auxiliar na Universidade Católica do Porto, a desenvolver com um grupo alargado de professores do grupo disciplinar de Física e Química, Matemática, Ciências Naturais, Geografia e Tecnologias da Informação e Comunicação e com alunos na Escola sede do Agrupamento de Escolas de Rio Tinto.

Explicação do estudo: Neste trabalho de investigação pretende-se estudar o potencial da Internet das Coisas na promoção de abordagens interdisciplinares no ensino-aprendizagem na área de ciências no 3.º ciclo do ensino básico com a implementação do projeto *SOLL: Smart Objects Linked to Learning*. Neste sentido, pretende-se verificar se o recurso a dados reais promove um ensino-aprendizagem do currículo das ciências mais dinâmico e interdisciplinar, assim como, se a utilização de recursos de aprendizagem com acesso dinâmico a informação real e atualizada estimula a motivação e contribui para uma perceção de dificuldades na aprendizagem.

Condições e financiamento: Este estudo será em regime de voluntariado de todos os intervenientes. O estudo foi aprovado pelo Conselho Científico da Universidade Católica do Porto e obteve parecer favorável da Direção do Agrupamento de Escolas de Rio Tinto.

Confidencialidade e anonimato: A investigadora garante a confidencialidade dos dados recolhidos e a sua não utilização para outros objetivos que não os expressos neste consentimento.

Obrigado pela colaboração,

A Investigadora responsável pela recolha e tratamento de dados:

Andreia Maria Beça Magalhães, professora do grupo 510 no Colégio de Ermesinde:
andreiamagalhaes78@gmail.com

Assinatura:

-0-

Declaro ter lido e compreendido este documento, bem como as informações que me foram fornecidas pela pessoa que acima assina. Compreendi que está assegurada a liberdade de retirar o consentimento em qualquer altura sem que tal se traduza prejuízo para a minha pessoa.

Desta forma, aceito participar neste estudo e permito a utilização dos dados que de forma voluntária são fornecidos, confiando que apenas serão utilizados para esta investigação com garantia de confidencialidade e anonimato dadas pela investigadora.

Assinatura: _____ Disciplina: Física e Química Data: ____/____/____

Assinatura: _____ Disciplina: Matemática Data: ____/____/____

Assinatura: _____ Disciplina: Ciências Naturais Data: ____/____/____

Assinatura: _____ Disciplina: Geografia Data: ____/____/____

Assinatura: _____ Disciplina: Tecnologias da Informação e Comunicação Data: ____/____/____

Este documento é composto de 1 página. O original fica com a investigadora e uma cópia para cada pessoa que consente.

4. Consentimento e assentimento informado, livre e esclarecido para participação em investigação – Encarregados de Educação

ORIGINAL

Por favor leia com atenção a seguinte informação. Se achar que algo está incorreto ou pouco claro não hesite em solicitar mais informações. Se concorda com o estudo que lhe foi proposto queira assinar este documento.

Título do estudo: – O potencial da Internet das Coisas na abordagem interdisciplinar do currículo na área de ciências no 3.º Ciclo do Ensino Básico.

Enquadramento: Projeto de investigação no âmbito do Doutoramento em Ciências da Educação, sob a orientação do Professor Doutor José Matias Alves, Professor Associado na Universidade Católica do Porto, e do Professor António Andrade, Professor Auxiliar na Universidade Católica do Porto, a desenvolver com um grupo alargado de professores do grupo disciplinar de Física e Química, Matemática, Ciências Naturais, Geografia e Tecnologias da Informação e Comunicação e com alunos na Escola sede do Agrupamento de Escolas de Rio Tinto.

Explicação do estudo: Neste trabalho de investigação pretende-se estudar o potencial da Internet das Coisas na promoção de abordagens interdisciplinares no ensino-aprendizagem na área de ciências no 3.º ciclo do ensino básico com a implementação do projeto *SOLL: Smart Objects Linked to Learning*. Neste sentido, pretende-se verificar se o recurso a dados reais promove um ensino-aprendizagem do currículo das ciências mais dinâmico e interdisciplinar, assim como, se a utilização de recursos de aprendizagem com acesso dinâmico a informação real e atualizada estimula a motivação e contribui para uma perceção de dificuldades na aprendizagem.

Condições e financiamento: Este estudo será em regime de voluntariado de todos os intervenientes. O estudo foi aprovado pelo Conselho Científico da Universidade Católica do Porto e obteve parecer favorável da Direção do Agrupamento de Escolas de Rio Tinto.

Confidencialidade e anonimato: A investigadora garante a confidencialidade dos dados recolhidos e a sua não utilização para outros objetivos que não os expressos neste consentimento.

Obrigado pela colaboração,

A Investigadora responsável pela recolha e tratamento de dados:

Andreia Maria Beça Magalhães, professora do grupo 510 no Colégio de Ermesinde:
andreiamagalhaes78@gmail.com

Assinatura:

-0-

Declaro ter lido e compreendido este documento, bem como as informações que me foram fornecidas pela pessoa que acima assina. Compreendi que está assegurada a liberdade de retirar o consentimento em qualquer altura sem que tal se traduza prejuízo para a minha pessoa.

Desta forma, aceito participar neste estudo e permito a utilização dos dados que de forma voluntária são fornecidos, confiando que apenas serão utilizados para esta investigação com garantia de confidencialidade e anonimato dadas pela investigadora.

Aluno: _____ nº _____ Ano/Turma: _____ Data: ____/____/____

O Encarregado de Educação: _____ Data: ____/____/____

Este documento é composto de 1 página e feito em duplicado: uma via para a investigadora, outra para o Encarregado de Educação que consente.

5. Consentimento e assentimento informado, livre e esclarecido para participação em investigação– Alunos

ORIGINAL

Por favor leia com atenção a seguinte informação. Se achar que algo está incorreto ou pouco claro não hesite em solicitar mais informações. Se concorda com o estudo que lhe foi proposto queira assinar este documento.

Título do estudo: – O potencial da Internet das Coisas na abordagem interdisciplinar do currículo na área de ciências no 3.º Ciclo do Ensino Básico.

Enquadramento: Projeto de investigação no âmbito do Doutoramento em Ciências da Educação, sob a orientação do Professor Doutor José Matias Alves, Professor Associado na Universidade Católica do Porto, e do Professor António Andrade, Professor Auxiliar na Universidade Católica do Porto, a desenvolver com um grupo alargado de professores do grupo disciplinar de Física e Química, Matemática, Ciências Naturais, Geografia e Tecnologias da Informação e Comunicação e com alunos na Escola sede do Agrupamento de Escolas de Rio Tinto.

Explicação do estudo: Neste trabalho de investigação pretende-se estudar o potencial da Internet das Coisas na promoção de abordagens interdisciplinares no ensino-aprendizagem na área de ciências no 3.º ciclo do ensino básico com a implementação do projeto *SOLL: Smart Objects Linked to Learning*. Neste sentido, pretende-se verificar se o recurso a dados reais promove um ensino-aprendizagem do currículo das ciências mais dinâmico e interdisciplinar, assim como, se a utilização de recursos de aprendizagem com acesso dinâmico a informação real e atualizada estimula a motivação e contribui para uma perceção de dificuldades na aprendizagem.

Condições e financiamento: Este estudo será em regime de voluntariado de todos os intervenientes. O estudo foi aprovado pelo Conselho Científico da Universidade Católica do Porto e obteve parecer favorável da Direção do Agrupamento de Escolas de Rio Tinto.

Confidencialidade e anonimato: A investigadora garante a confidencialidade dos dados recolhidos e a sua não utilização para outros objetivos que não os expressos neste consentimento.

Obrigado pela colaboração,

A Investigadora responsável pela recolha e tratamento de dados:

Andreia Maria Beça Magalhães, professora do grupo 510 no Colégio de Ermesinde:
andreiamagalhaes78@gmail.com

Assinatura:

-0-

Declaro ter lido e compreendido este documento, bem como as informações que me foram fornecidas pela pessoa que acima assina. Compreendi que está assegurada a liberdade de retirar o consentimento em qualquer altura sem que tal se traduza prejuízo para a minha pessoa.

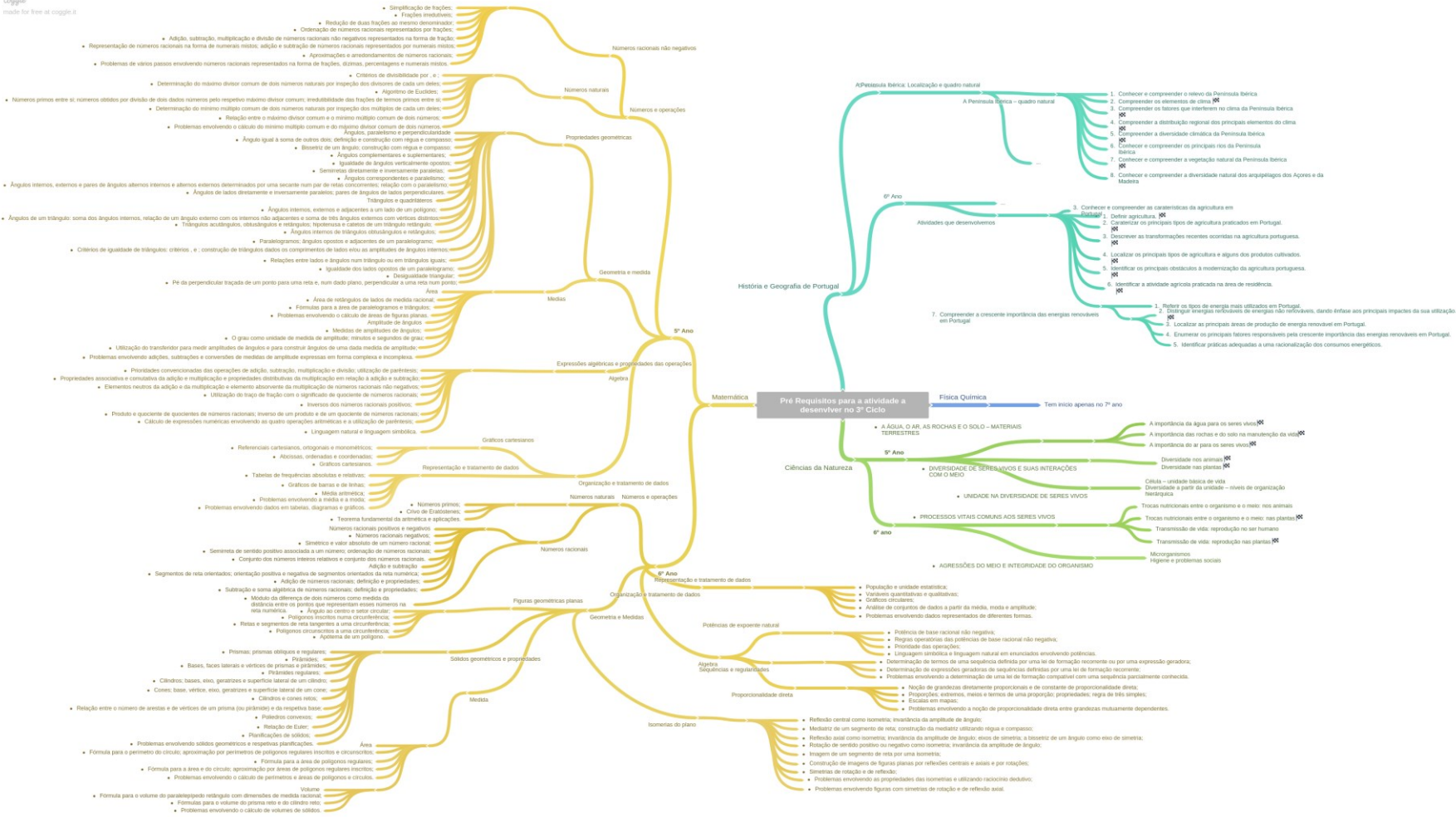
Desta forma, aceito participar neste estudo e permito a utilização dos dados que de forma voluntária são fornecidos, confiando que apenas serão utilizados para esta investigação com garantia de confidencialidade e anonimato dadas pela investigadora.

Aluno: _____	nº _____	Ano/Turma: _____	Data: ____/____/____
Aluno: _____	nº _____	Ano/Turma: _____	Data: ____/____/____
Aluno: _____	nº _____	Ano/Turma: _____	Data: ____/____/____
Aluno: _____	nº _____	Ano/Turma: _____	Data: ____/____/____
Aluno: _____	nº _____	Ano/Turma: _____	Data: ____/____/____
Aluno: _____	nº _____	Ano/Turma: _____	Data: ____/____/____
Aluno: _____	nº _____	Ano/Turma: _____	Data: ____/____/____
Aluno: _____	nº _____	Ano/Turma: _____	Data: ____/____/____
Aluno: _____	nº _____	Ano/Turma: _____	Data: ____/____/____
Aluno: _____	nº _____	Ano/Turma: _____	Data: ____/____/____
Aluno: _____	nº _____	Ano/Turma: _____	Data: ____/____/____
Aluno: _____	nº _____	Ano/Turma: _____	Data: ____/____/____
Aluno: _____	nº _____	Ano/Turma: _____	Data: ____/____/____
Aluno: _____	nº _____	Ano/Turma: _____	Data: ____/____/____
Aluno: _____	nº _____	Ano/Turma: _____	Data: ____/____/____
Aluno: _____	nº _____	Ano/Turma: _____	Data: ____/____/____
Aluno: _____	nº _____	Ano/Turma: _____	Data: ____/____/____
Aluno: _____	nº _____	Ano/Turma: _____	Data: ____/____/____
Aluno: _____	nº _____	Ano/Turma: _____	Data: ____/____/____
Aluno: _____	nº _____	Ano/Turma: _____	Data: ____/____/____
Aluno: _____	nº _____	Ano/Turma: _____	Data: ____/____/____

Este documento é composto de 1 página e feito em duplicado: uma via para a investigadora, outra para o Encarregado de Educação que consente.

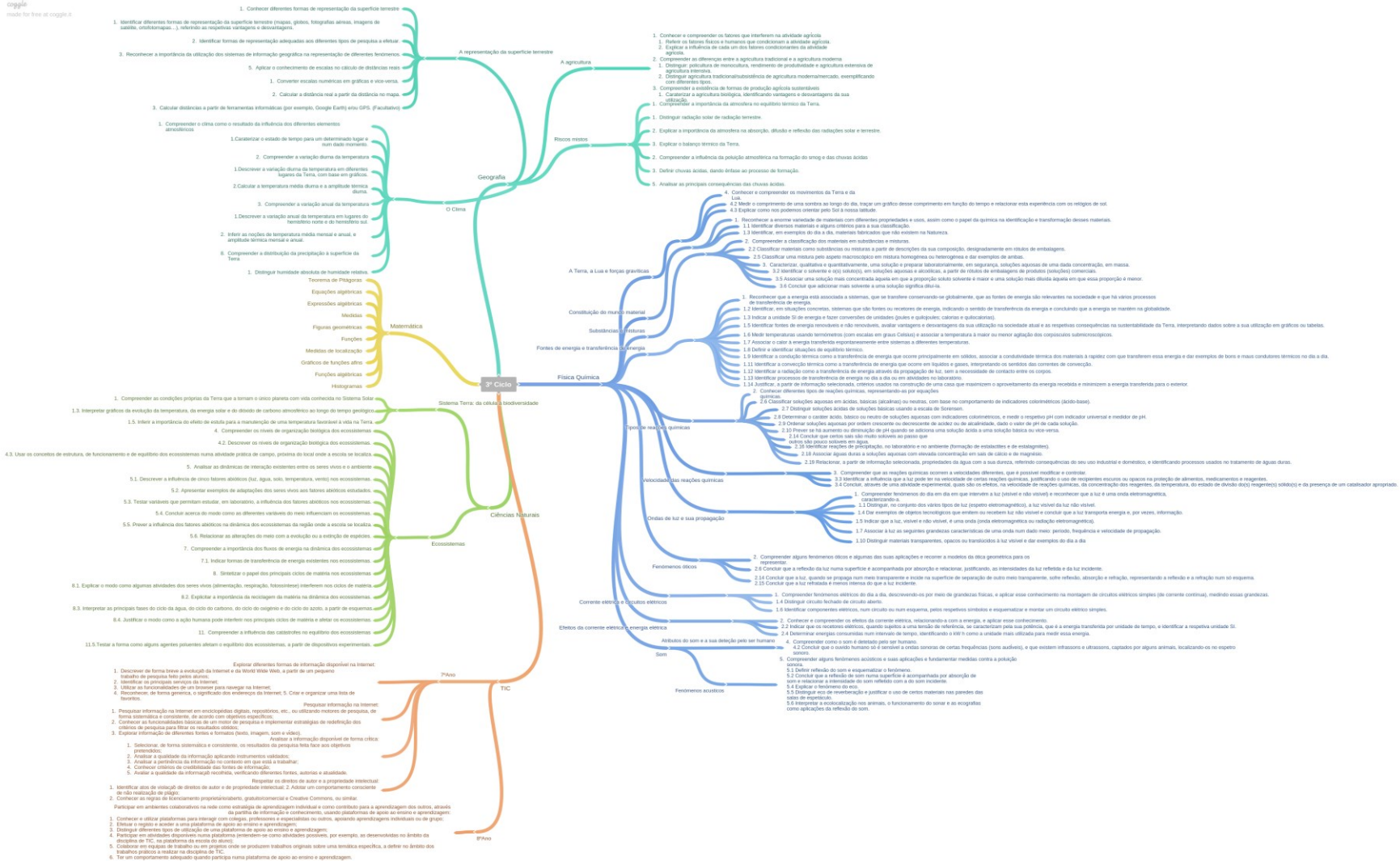
6. Pré Requisitos dos alunos do 3.º Ciclo

google
made for free at coggle.it



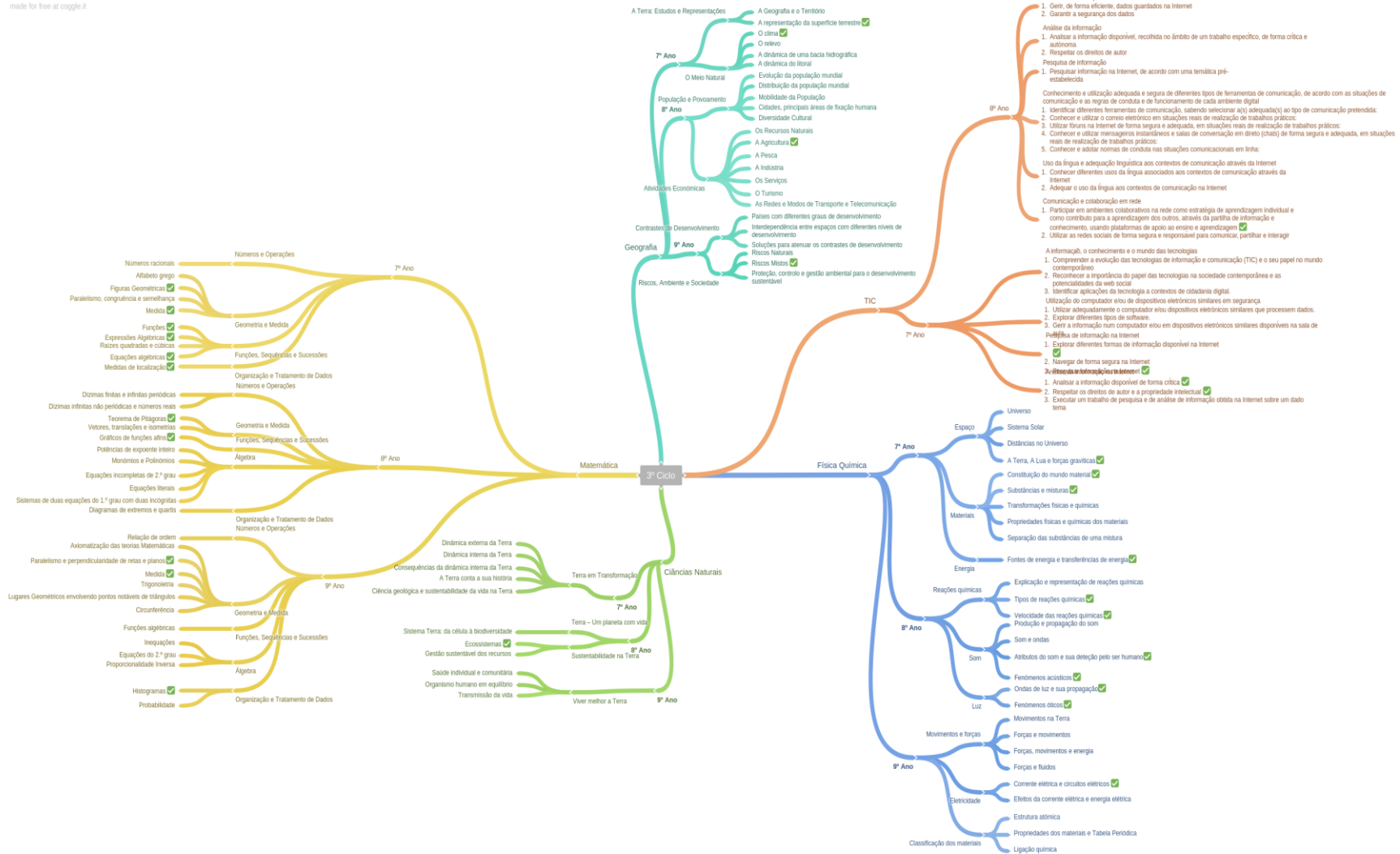
7. Domínios e Subdomínios (3.º Ciclo)

Google
made for free at coggle.it



8. Metas Curriculares de Aprendizagem (3.º Ciclo)

coggle
made for free at coggle.it



9. Inquéritos por Questionário aos Alunos

Neste inquérito por questionário, integrado num trabalho de investigação a decorrer no âmbito do Curso de Doutoramento em Ciências da Educação, na Universidade Católica do Porto, pretende-se estudar o potencial da Internet das Coisas na promoção de abordagens interdisciplinares no ensino-aprendizagem na área de ciências no 3.º ciclo do ensino básico com a implementação do projeto *SOLL: Smart Objects Linked to Learning*.

Desde já agradeço a colaboração que é determinante para a concretização deste trabalho.

Este questionário é anónimo e confidencial

1ª Parte (diagnóstico – préteste)

Este questionário é anónimo e confidencial.

Atribui uma classificação que melhor traduza a tua opinião.

1- Discordo totalmente

2- Discordo

3- Concordo

4- Concordo
totalmente

1. Durante as aulas eu:

1.1. envolvo-me ativamente nas tarefas relevantes ao processo de aprendizagem	1	2	3	4	5
1.2. sou capaz de estabelecer metas, planear e monitorar o meu esforço na direção de um melhor desempenho académico	1	2	3	4	5
1.3. aprendo com a finalidade em evitar a punição	1	2	3	4	5
1.4. realizo as atividades em cooperação, evitando um clima de competição	1	2	3	4	5
1.5. escolho atividades que me ofereçam desafios constantes	1	2	3	4	5
1.6. faço apenas o mínimo exigido	1	2	3	4	5
1.7. faço muitas perguntas, participo nas discussões sobre temas de estudo	1	2	3	4	5
1.8. mantenho-me concentrado numa atividade apenas quando está relacionada com interesses pessoais	1	2	3	4	5
1.9. abordam-se situações reais	1	2	3	4	5
1.10. demonstro(a) curiosidade	1	2	3	4	5
1.11. mantenho atenção focada na compreensão no conteúdo de uma atividade	1	2	3	4	5
1.12. sinto-me motivado quando utilizamos dados reais	1	2	3	4	5
1.13. procuro atividade extracurriculares	1	2	3	4	5
1.14. desisto facilmente quando a tarefa parece um pouco mais exigente	1	2	3	4	5
1.15. envolvo-me nas tarefas mesmo sem ser eu mesmo(a) a executá-la	1	2	3	4	5
1.16. aprendo por interesse próprio ou, ainda, com a finalidade em adquirir boas notas	1	2	3	4	5

2. As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais:

2.1. tornam visível o valor da aprendizagem	1	2	3	4	5
2.2. estimulam a alcançar interesses específicos	1	2	3	4	5
2.3. permitem encontrar áreas de interesse	1	2	3	4	5
2.4. tornam os conteúdos mais abstratos em concretos	1	2	3	4	5
2.5. permite realizar atividades interdisciplinares	1	2	3	4	5
2.6. podemos recolher informação de âmbito interdisciplinar	1	2	3	4	5
2.7. temos a possibilidade de monitorizar o meio ambiente e recolher dados em tempo real para uma atividade	1	2	3	4	5
2.8. estuda-se o mesmo mas noutro suporte	1	2	3	4	5
2.9. despertam a curiosidade	1	2	3	4	5
2.10. permite usar dados reais nas atividades					
2.11. promovem o envolvimento ativo no processo de aprendizagem	1	2	3	4	5
2.12. usamos sensores para recolher dados reais					
2.13. incentiva à pesquisa	1	2	3	4	5
2.14. permitem relacionar os conteúdos com interesses e experiências	1	2	3	4	5
2.15. facilita a partilha e o confronto de opiniões e pontos de vista	1	2	3	4	5
2.16. permitem avaliar se sei os conteúdos	1	2	3	4	5
2.17. possibilita a organização de fenómenos complexos de modo a poderem ser identificados, compreendidos e percebidos	1	2	3	4	5

3. Os professores:

3.1. proporcionam diferentes materiais didáticos	1	2	3	4	5
3.2. proporcionam atividades que vão ao encontro dos interesses dos alunos	1	2	3	4	5
3.3. colocam à disposição meios que permitam escolhas pessoais	1	2	3	4	5
3.4. personalizam as atividades	1	2	3	4	5
3.5. incentivam um clima de competição	1	2	3	4	5
3.6. têm influência na motivação do aluno	1	2	3	4	5
3.7. dão <i>feedback</i> das atividades desenvolvidas	1	2	3	4	5
3.8. precisam de estar atentos ao interesse dos alunos	1	2	3	4	5
3.9. proporcionam aulas vivas, dinâmicas e motivadoras	1	2	3	4	5
3.10. apercebem-se das dificuldades dos alunos	1	2	3	4	5
3.11. encorajam a partilha de ideias no grupo turma	1	2	3	4	5
3.12. trazem para a aula recursos multimédia	1	2	3	4	5
3.13. usa apenas o manual adotado	1	2	3	4	5
3.14. recorrem a materiais multimédia	1	2	3	4	5
3.15. promove o uso de tecnologia para pesquisa	1	2	3	4	5

4. Usa o espaço que se segue para acrescentar algum aspeto que, a teu ver, não tenha sido considerado.

2ª Parte (a realizar no final de cada uma das atividades)

Atribui uma classificação que melhor traduza a tua opinião.

1- Discordo totalmente 2- Discordo 3- Concordo 4- Concordo totalmente

1. Durante esta atividade:

1. envolvi-me ativamente nesta tarefa	1	2	3	4	5
2. fui capaz de estabelecer metas, planear e monitorizar o meu esforço na direção de um melhor desempenho académico	1	2	3	4	5
3. realizei a tarefa com a finalidade em evitar a punição	1	2	3	4	5
4. realizei a tarefa em cooperação, evitando um clima de competição	1	2	3	4	5
5. fiz apenas o mínimo exigido	1	2	3	4	5
6. abordamos situações reais					
7. desisti quando a tarefa me pareceu um pouco mais exigente	1	2	3	4	5
8. desisto facilmente quando a tarefa parece um pouco mais exigente	1	2	3	4	5
9. participei nas discussões sobre temas de estudo	1	2	3	4	5
10. senti-me motivado por realizar a atividade com dados reais	1	2	3	4	5
11. mantive a atenção focada na compreensão do conteúdo da atividade	1	2	3	4	5
12. envolvi-me na tarefa mesmo sem ser eu a executá-la	1	2	3	4	5
13. realizei a tarefa por interesse próprio ou, ainda, com a finalidade em adquirir boas notas	1	2	3	4	5
14. fiz muitas perguntas	1	2	3	4	5

2. Esta atividade com suporte tecnológico e recurso a dados reais:

2.1. tornou visível o valor da aprendizagem	1	2	3	4	5
2.2. estimulou-me a alcançar interesses específicos, pois incentiva à pesquisa	1	2	3	4	5
2.3. permitiu-me encontrar áreas de interesse	1	2	3	4	5
2.4. permitiu-me realizar uma atividade interdisciplinares					
2.5. tornam os conteúdos mais abstratos em concretos	1	2	3	4	5
2.6. obtive <i>feedback</i> da atividade com maior rapidez	1	2	3	4	5
2.7. recolhemos informação de âmbito interdisciplinar	1	2	3	4	5
2.8. tivemos a possibilidade de monitorizar o meio ambiente e recolher dados em tempo real para uma atividade	1	2	3	4	5
2.9. levou-me a um maior envolvimento no processo de aprendizagem	1	2	3	4	5
2.10. o professor apercebeu-se das minhas dificuldades					
2.11. permitiu-me relacionar os conteúdos com interesses e experiências	1	2	3	4	5
2.12. permitiu-me usar dados reais nas atividades					
2.13. facilitou a partilha e o confronto de opiniões e pontos de vista	1	2	3	4	5
2.14. permitiram-me avaliar se sei os conteúdos	1	2	3	4	5
2.15. possibilita a organização de fenómenos complexos de modo a poderem ser identificados, compreendidos e percebidos	1	2	3	4	5

3. Usa o espaço que se segue para acrescentar algum aspeto que, a teu ver, não tenha sido considerado.

3ª Parte (a realizar no final do ano letivo - pósteste)

Durante este 3º período, qual a tua opinião sobre:

Este questionário é anónimo e confidencial.

Atribui uma classificação que melhor traduza a tua opinião.

1- Discordo totalmente

2- Discordo

3- Concordo

4- Concordo
totalmente

1. Durante as aulas eu:

1.1. envolvo-me ativamente nas tarefas relevantes ao processo de aprendizagem	1	2	3	4	5
1.2. sou capaz de estabelecer metas, planear e monitorar o meu esforço na direção de um melhor desempenho académico	1	2	3	4	5
1.3. aprendo com a finalidade em evitar a punição	1	2	3	4	5
1.4. realizo as atividades em cooperação, evitando um clima de competição	1	2	3	4	5
1.5. escolho atividades que me ofereçam desafios constantes	1	2	3	4	5
1.6. faço apenas o mínimo exigido	1	2	3	4	5
1.7. faço muitas perguntas, participo nas discussões sobre temas de estudo	1	2	3	4	5
1.8. mantenho-me concentrado numa atividade apenas quando está relacionada com interesses pessoais	1	2	3	4	5
1.9. abordam-se situações reais	1	2	3	4	5
1.10. demonstro(a) curiosidade	1	2	3	4	5
1.11. mantenho atenção focada na compreensão no conteúdo de uma atividade	1	2	3	4	5
1.12. sinto-me motivado quando utilizamos dados reais	1	2	3	4	5
1.13. procuro atividade extracurriculares	1	2	3	4	5
1.14. desisto facilmente quando a tarefa parece um pouco mais exigente	1	2	3	4	5
1.15. envolvo-me nas tarefas mesmo sem ser eu mesmo(a) a executá-la	1	2	3	4	5
1.16. aprendo por interesse próprio ou, ainda, com a finalidade em adquirir boas notas	1	2	3	4	5

2. As atividades com suporte tecnológico e recurso a dados reais:

2.1. tornam visível o valor da aprendizagem	1	2	3	4	5
2.2. estimulam a alcançar interesses específicos	1	2	3	4	5
2.3. permitem encontrar áreas de interesse	1	2	3	4	5
2.4. tornam os conteúdos mais abstratos em concretos	1	2	3	4	5
2.5. permite realizar atividades interdisciplinares	1	2	3	4	5
2.6. podemos recolher informação de âmbito interdisciplinar	1	2	3	4	5
2.7. temos a possibilidade de monitorizar o meio ambiente e recolher dados em tempo real para uma atividade	1	2	3	4	5
2.8. estuda-se o mesmo mas noutra suporte	1	2	3	4	5
2.9. despertam a curiosidade	1	2	3	4	5
2.10. permite usar dados reais nas atividades	1	2	3	4	5
2.11. promovem o envolvimento ativo no processo de aprendizagem	1	2	3	4	5

2.12.usamos sensores para recolher dados reais	1	2	3	4	5
2.13.incentiva à pesquisa	1	2	3	4	5
2.14.permitem relacionar os conteúdos com interesses e experiências	1	2	3	4	5
2.15.facilita a partilha e o confronto de opiniões e pontos de vista	1	2	3	4	5
2.16.permitem avaliar se sei os conteúdos	1	2	3	4	5
2.17.possibilita a organização de fenómenos complexos de modo a poderem ser identificados, compreendidos e percebidos	1	2	3	4	5

3. Os professores:

3.1.proporcionam diferentes materiais didáticos	1	2	3	4	5
3.2. proporcionam atividades que vão ao encontro dos interesses dos alunos	1	2	3	4	5
3.3. colocam à disposição meios que permitam escolhas pessoais	1	2	3	4	5
3.4. personalizam as atividades	1	2	3	4	5
3.5. incentivam um clima de competição	1	2	3	4	5
3.6. têm influência na motivação do aluno	1	2	3	4	5
3.7. dão <i>feedback</i> das atividades desenvolvidas	1	2	3	4	5
3.8. precisam de estar atentos ao interesse dos alunos	1	2	3	4	5
3.9. proporcionam aulas vivas, dinâmicas e motivadoras	1	2	3	4	5
3.10.apercebem-se das dificuldades dos alunos	1	2	3	4	5
3.11.encorajam a partilha de ideias no grupo turma	1	2	3	4	5
3.12.trazem para a aula recursos multimédia	1	2	3	4	5
3.13.usa apenas o manual adotado	1	2	3	4	5
3.14.recorrem a materiais multimédia	1	2	3	4	5
3.15.promove o uso de tecnologia para pesquisa	1	2	3	4	5

4. Usa o espaço que se segue para acrescentar algum aspeto que, a teu ver, não tenha sido considerado.

10. Guião para entrevista *Focus Group* de professores

1. Iniciar a entrevista *focus group* por fazer um breve enquadramento do trabalho de investigação.

Que potencial tem a Internet das Coisas na promoção de abordagens interdisciplinares no ensino-aprendizagem na área de ciências no 3.º ciclo do ensino básico?

Objetivo geral:

- identificar, demonstrar e caracterizar o potencial da Internet das Coisas na promoção de abordagens interdisciplinares no ensino-aprendizagem das ciências no 3.º ciclo do ensino básico.

Objetivos específicos:

- explorar a possibilidade da Internet das Coisas em permitir um ensino-aprendizagem do currículo das ciências mais interativo, dinâmico e interdisciplinar;
- avaliar os níveis de motivação e de perceção de dificuldades na aprendizagem dos alunos.

Definição de regras básicas, depois de agradecer a participação voluntária.

- Não há respostas certas ou erradas. Todas as opiniões são válidas.
- Todos devem participar na reflexão e discussão dos tópicos, um de cada vez.
- Podem completar ou divergir das opiniões que vão sendo enunciadas.

2. Sem demora, proceder à recolha de dados para a investigação.

Eixos de análise	Formulário de perguntas
Perceções sobre currículo	1.O que entendem por currículo? 2.As atividades que desenvolvem com os alunos são reguladas pelos objetivos e metas curriculares da escola ou pelos conteúdos curriculares estabelecidos? 3.A planificação das atividades é realizada de forma colaborativa ou individual? 4.O trabalho colaborativo traduz-se em atividades interdisciplinares para os alunos? 5.Há mais valias pedagógicas nas atividades interdisciplinares? Se sim, quais? 6.Qual a principal dificuldade da implementação do currículo em sala de aula?
Perceções sobre a tecnologia em sala de aula	7.Nas atividades com os alunos utilizam tecnologia? Qual(ais)? 8.Que utilização fazem da tecnologia? 9.Há mais valias pedagógicas para as aprendizagens dos alunos com a utilização dos recursos tecnológicos? Se sim, quais? 10.Qual o <i>feedback</i> dos alunos quando recorrem à tecnologia em sala de aula? 11.Qual a principal dificuldade na utilização das tecnologias em sala de aula? 12.Consideram que a implementação da tecnologia na sala de aula possa aumentar a motivação para a aprendizagem? Se sim, porquê? 13.Que cuidados se devem ter na utilização das tecnologias para que se traduza numa efetiva melhoria da aprendizagem?
Perceções sobre a IdC na sala de aula	14.Qual a mais valia da utilização da IdC nas atividades de sala de aula? 15.Consideram que o recurso à IdC promove um ensino-aprendizagem do currículo das ciências mais interativo e dinâmico? 16.Consideram que a utilização da IdC promove a interdisciplinaridade? 17.Consideram que a IdC facilita a construção do conhecimento?

	18. Como avaliam os níveis de motivação dos alunos para a aprendizagem na realização de atividades com recurso à IdC? 19. Consideram que a IdC permite a perceção de dificuldades na aprendizagem dos alunos? 20. Consideram que eventuais melhorias advêm do desenho de atividades que a IdC permite fazer? 21. Consideram a IdC uma tecnologia transformadora do modelo de ensino? 22. O recurso à IdC permite um ensino efetivamente mais personalizado? 23. Qual o potencial da IdC para a educação? 24. As atividades desenvolvidas com recurso à IdC tiveram em consideração os cuidados a ter na utilização das tecnologias para uma efetiva melhoria da aprendizagem? 25. Quais os pontos fortes e pontos fracos da IdC na sala de aula? 26. Agora que conhecem o que a IdC oferece redesenhavam as atividades? 27. Têm motivação para tirar mais partido do recurso?
--	--

3. Finalmente questionar se pretendem acrescentar alguma ideia que ainda não tenha sido abordada.

Muito obrigada pela colaboração!

4. Iniciar a entrevista *focus group* por fazer um breve enquadramento do trabalho de investigação.

Eixos de análise	Formulário de perguntas
Perceções sobre a IdC na sala de aula	28. Falaram com os alunos sobre as atividades desenvolvidas no 2º Período? 28.1. Que <i>feedback</i> deram aos alunos sobre essas desenvolvidas? 29. Durante as atividades de sala de aula como costumam dar o <i>feedback</i> aos alunos? 30. Neste período recorreram à IdC para desenvolver atividades na sala de aula? Se sim, que atividades desenvolveram? 30.1. Porque recorreram ou não recorreram a estas tipo de atividades? 30.2. Qual a opinião dos alunos sobre essas atividades? 30.3. Como avaliam as atividades desenvolvidas? 31. Que tipo de tarefas consideram que seria de proporcionar aos alunos para lhes permitir uma melhor progressão na aprendizagem? 31.1. A IdC poderá proporcionar esses tipos de atividades? 32. Se perguntassem aos alunos que tipo de atividades gostariam de realizar nas aulas, que respostas pensam que teriam? (que tipo de jogo...) 33. A IdC poderá permitir o cumprimento de aprendizagens essenciais do 3º ciclo? 34. As atividades com recurso à IdC promovem a pesquisa de informação? 35. A IdC poderá permitir aumentar o trabalho colaborativo e a autoconfiança dos alunos? 36. As atividades com recurso à IdC levarão o aluno a ser mais persistente e a se envolver com mais entusiasmo na resolução de problemas? 37. Os alunos consideram muitas vezes as tarefas escolares como irrelevantes e sem aplicabilidade. A implementação da IdC poderá a vir a mudar esta forma de pensar dos alunos? 38. A realização de atividades com o recurso à IdC levará o aluno a ter maior exigência no trabalho a desenvolver? 39. Consideram que foi interessante para os alunos relacionar conteúdos das disciplinas curriculares e a vida real, com recurso à IdC?

	<p>40.A IdC poderá proporcionar uma maior identificação dos alunos com a sua escola?</p> <p>41.De que forma a IdC poderá ajudar na gestão curricular dos tempos letivos relativamente á componente prática?</p> <p>42. A IdC poderá ajudar na monitorização das aprendizagens dos alunos? De que forma?</p> <p>43.Qual é a sua palavra preferida que associa ao seu trabalho como professor?</p> <p>44.Qual o grau de concordância ou de discordância com a afirmação: “Sinto-me motivado para ensinar”.</p>
--	--

5. Finalmente questionar se pretendem acrescentar alguma ideia que ainda não tenha sido abordada.

Muito obrigada pela colaboração!

11. Cartões com as funções de cada aluno nas atividades.



12. Cartões para as atividades.

The image shows a template for an activity card. It features the logo of the Faculdade de Educação e Psicologia (FEPS) of the Universidade Católica do Porto (UCP) in the top left corner and a QR code in the top right corner. Below the QR code, the text "SOLL - SMART OBJECTS LINKED TO LEARNING" is displayed. Underneath this text is a blue horizontal bar with five white circles, representing a space for student names or numbers. At the bottom of the card, there is a line for the student's name and number, followed by a line for the year/class.

Nome: _____ Nº ____ Ano/Turma: ____

13. Certificado dos alunos



14. Código para programar o arduino que se encontra na estufa

```
#include <SoftwareSerial.h>
#include <Ultrasonic.h>
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>
#include <Humidade.h>
/*-----modulo wifi-----*/
#define RX 11
#define TX 10
String AP ="NOS_Internet_Movel_C84A";
String PASS ="73475295";
String API ="/amsite/insert_weatherPost.php";
String HOST ="www.soll.pt";
/*-----*/

/*-----sensor DS18B20-----*/
#define pin2_d 2
/*-----*/
/*-----sensor sr04-----*/
#define pin8_d 9 //echo
#define pin9_d 8 //trigger
/*-----*/
/*-----sensor ph-----*/
#define SensorPin 4 //pH meter Analog output
unsigned long int avgValue; //Guarda a média do sensor
float b;
int buf[10],temp;
/*-----*/
/*-----sensor Cond/temp-----*/
#define StartConvert 0
#define ReadTemperature 1
const byte numReadings = 20; //the number of sample times
byte ECSensorPin = A1; //EC Meter analog output,pin on analog 1
byte DS18B20_Pin = 3; //DS18B20 signal, pin on digital 3
unsigned int AnalogSampleInterval=25,printInterval=700,tempSampleInterval=850; //analog
sample interval;serial print interval;temperature sample interval
unsigned int readings[numReadings]; // the readings from the analog input
byte index = 0; // the index of the current reading
unsigned long AnalogValueTotal = 0; // the running total
unsigned int AnalogAverage = 0,averageVoltage=0; // the average
unsigned long AnalogSampleTime,printTime,tempSampleTime;
float temperature,ECCurrent;
/*-----*/
SoftwareSerial esp8266(RX,TX); //wifi module
OneWire ourWire(pin2_d);
OneWire ds(DS18B20_Pin); // EC mete on digital pin 3
DallasTemperature sensors(&ourWire); //sensor temperatura DS18B20
Humidade humidade(0);
Ultrasonic ultrassom(pin9_d,pin8_d);
String linha;
void setup() {
pinMode(pin9_d, OUTPUT); // Sets the trigPin as an Output sr04
pinMode(pin8_d, INPUT); // Sets the echoPin as an Input sr04
digitalWrite(pin9_d, LOW);
esp8266.begin(57600);
```

```

sensors.begin();//Sets sensor DS18B20 on
// initialize all the readings to 0 for ECmeter:
for (byte thisReading = 0; thisReading < numReadings; thisReading++)
    readings[thisReading] = 0;
TempProcess(StartConvert); //let the DS18B20 start the convert
AnalogSampleTime=millis();
printTime=millis();
tempSampleTime=millis();
//---- fim da iniciação de variaveis -----
resets();//wifi
connectWifi();//wifi
Serial.begin(9600);
}
void loop() {
    int h=humidade.dados();//humidade
    int t1 =get_temp();//temperatura
    int d=ultrassom.Ranging(CM);//distancia
    float p=ph();//ph
    /* temp temperatura do ar
    * hum humidade do solo
    * dist crescimento da planta
    * ph ph do solo
    * cond condutividade do solo
    * temp1 temperatura do solo
    * co2 co2 da estufa
    */
    ecmeter();
    int ec=(int) round(ECcurrent);
    int t2=(int) round(temperature);
    int p_h=(int) round(p);
    linha =String("temp=")+t1+String("&hum=")+h + String("&dist=")+d +String("&ph=")+p_h+
    String("&cond=")+ec+String("&temp1=")+t2+String("&diox=40&idequip=1");//String("&cond="
    ) + ECcurrent + String("&temp1=")+temperature + String("&diox=40&idequip=10");
    //linha=String("temp=17&hum=38&dist=6&ph=2.74&cond=0&temp1=17&diox=40&idequip=1
    0");
    linha.trim();
    httpPost(linha);//envio dos dados por esp
    delay(900000);
    Serial.println(linha);
}
int get_temp(){
    sensors.requestTemperatures(); // pedido de temp ao DS18B20
    int t1=round(sensors.getTempCByIndex(0));
    return t1;
}
float ph(){ // função do ph
    for(int i=0;i<10;i++) //10 amostras
    {
        buf[i]=analogRead(SensorPin);
        delay(10);
    }
    for(int i=0;i<9;i++) //ordena de forma crescente
    {
        for(int j=i+1;j<10;j++)
        {
            if(buf[i]>buf[j])
            {
                temp=buf[i];

```

```

        buf[i]=buf[j];
        buf[j]=temp;
    }
}
}
avgValue=0;
for(int i=2;i<8;i++)          //valor médio de 6 amostras
    avgValue+=buf[i];
float phValue=(float)avgValue*5.0/1024/6; //converte o analog em millivolt
phValue=3.5*phValue;          //converte o millivolt ph

// Serial.print(phValue,2);
phValue=floorf(phValue * 100) / 100;
return phValue;
}

void httpPost (String field) {
esp8266.println("AT+CIPSTART=\"TCP\", \"\" + HOST + "\",80");
if( esp8266.find("OK")) {
    Serial.println("TCP connection ready");
} delay(1000);
String postRequest =
"POST " + API + " HTTP/1.0\r\n" +
"Host: " + HOST + "\r\n" +
"Accept: *" + "/" + "*" + "\r\n" +
"Content-Length: " + field.length() + "\r\n" +
"Content-Type: application/x-www-form-urlencoded\r\n" +
"\r\n" + field;
String sendCmd = "AT+CIPSEND=";
esp8266.print(sendCmd);
esp8266.println(postRequest.length() );
delay(500);
if(esp8266.find(">")) { Serial.println("Envio.."); esp8266.print(postRequest);
if( esp8266.find("SEND OK")) { Serial.println("Pacote enviado");
while (esp8266.available()) {
    String tmpResp = esp8266.readString();
    Serial.println(tmpResp);
}
esp8266.println("AT+CIPCLOSE");
}
}}
void connectWifi() {
String cmd = "AT+CWLAP=\"\" + AP+ "\", \"\" + PASS+ \"\"";
esp8266.println(cmd);
delay(4000);
if(esp8266.find("OK")) {
    Serial.println("Ligado!");
}
else {
    connectWifi();
    Serial.println("Problemas na ligacao ao Wifi"); }
}

void resets() {
esp8266.println("AT+RST");
delay(1000);
if(esp8266.find("OK")) Serial.println("Modulo Reset");
}

void ecmeter(){
/*

```

```

Every once in a while,sample the analog value and calculate the average.
*/
if(millis()-AnalogSampleTime>=AnalogSampleInterval)
{
    AnalogSampleTime=millis();
    // subtract the last reading:
    AnalogValueTotal = AnalogValueTotal - readings[index];
    // read from the sensor:
    readings[index] = analogRead(ECsensorPin);
    // add the reading to the total:
    AnalogValueTotal = AnalogValueTotal + readings[index];
    // advance to the next position in the array:
    index = index + 1;
    // if we're at the end of the array...
    if (index >= numReadings)
    // ...wrap around to the beginning:
    index = 0;
    // calculate the average:
    AnalogAverage = AnalogValueTotal / numReadings;
}
/*
    Every once in a while,MCU read the temperature from the DS18B20 and then let the DS18B20
    start the convert.
    Attention:The interval between start the convert and read the temperature should be greater than
    750 millisecond,or the temperature is not accurate!
*/
if(millis()-tempSampleTime>=tempSampleInterval)
{
    tempSampleTime=millis();
    temperature = TempProcess(ReadTemperature); // read the current temperature from the
    DS18B20
    TempProcess(StartConvert);           //after the reading,start the convert for next reading
}
/*
    Every once in a while,print the information on the serial monitor.
*/
if(millis()-printTime>=printInterval)
{
    printTime=millis();
    averageVoltage=AnalogAverage*(float)5000/1024;
    // Serial.print("Analog value:");
    //Serial.print(AnalogAverage); //analog average,from 0 to 1023
    //Serial.print("  Voltage:");
    //Serial.print(averageVoltage); //millivolt average,from 0mv to 4995mV
    //Serial.print("mV  ");
    // Serial.print("temp:");
    //Serial.print(temperature); //current temperature
    //Serial.print("^C  EC:");

    float TempCoefficient=1.0+0.0185*(temperature-25.0); //temperature compensation formula:
    fFinalResult(25^C) = fFinalResult(current)/(1.0+0.0185*(fTP-25.0));
    float CoefficientVolatge=(float)averageVoltage/TempCoefficient;
    if(CoefficientVolatge<150)Serial.println("No solution!"); //25^C 1413us/cm<-->about 216mv
    if the voltage(compensate)<150,that is <1ms/cm,out of the range
    else if(CoefficientVolatge>3300)Serial.println("Out of the range!"); //>20ms/cm,out of the
    range
    else
    {

```

```

        if(CoefficientVolatge<=448)ECcurrent=6.84*CoefficientVolatge-64.32;
//1ms/cm<EC<=3ms/cm
        else if(CoefficientVolatge<=1457)ECcurrent=6.98*CoefficientVolatge-127;
//3ms/cm<EC<=10ms/cm
        else ECcurrent=5.3*CoefficientVolatge+2278; //10ms/cm<EC<20ms/cm
        ECcurrent/=1000; //convert us/cm to ms/cm
        //Serial.print(ECcurrent,2); //two decimal
        // Serial.println("ms/cm");
    }
}

}

float TempProcess(bool ch)
{
    //returns the temperature from one DS18B20 in DEG Celsius
    static byte data[12];
    static byte addr[8];
    static float TemperatureSum;
    if(!ch){
        if ( !ds.search(addr)) {
            Serial.println("no more sensors on chain, reset search!");
            ds.reset_search();
            return 0;
        }
        if ( OneWire::crc8( addr, 7) != addr[7]) {
            Serial.println("CRC is not valid!");
            return 0;
        }
        if ( addr[0] != 0x10 && addr[0] != 0x28) {
            Serial.print("Device is not recognized!");
            return 0;
        }
        ds.reset();
        ds.select(addr);
        ds.write(0x44,1); // start conversion, with parasite power on at the end
    }
    else{
        byte present = ds.reset();
        ds.select(addr);
        ds.write(0xBE); // Read Scratchpad
        for (int i = 0; i < 9; i++) { // we need 9 bytes
            data[i] = ds.read();
        }
        ds.reset_search();
        byte MSB = data[1];
        byte LSB = data[0];
        float tempRead = ((MSB << 8) | LSB); //using two's compliment
        TemperatureSum = tempRead / 16;
    }
    return TemperatureSum;
}

```

15. Inquérito por entrevista *focus group*

1º Focus Group 20 março 2019

Neste trabalho pretendo verificar “*Que potencial tem a Internet das Coisas na promoção de abordagens interdisciplinares no ensino-aprendizagem na área de ciências no 3.º ciclo do ensino básico?*”

Como objetivo geral pretendo “identificar, demonstrar e caracterizar o potencial da Internet das Coisas na promoção de abordagens interdisciplinares no ensino-aprendizagem das ciências no 3.º ciclo do ensino básico.”

Explorando a possibilidade da Internet das Coisas em permitir um ensino-aprendizagem do currículo das ciências mais interativo, dinâmico e interdisciplinar e avaliar os níveis de motivação e de perceção de dificuldades na aprendizagem dos alunos.

Perceções sobre currículo

1. O que entendem por currículo?

prof. Geol – Eu acho que são... é um conjunto de orientações que vêm do ministério e que... nos...

prof. FQ1 – orientam...

prof. Geol – orientam para aquilo que é importante os alunos saberem ao longo do seu percurso escolar... acho que é isso... basicamente.

prof. FQ1 – acho que sim... também acho sim...

2. As atividades que desenvolvem com os alunos são reguladas pelos objetivos e metas curriculares da escola ou pelos conteúdos curriculares estabelecidos?

prof. Geol – eu acho que tem de ser pelas duas coisas, não é.... porque eu acho que as metas da escola não podem estar diferenciadas do currículo.

prof. FQ1 – diferenciadas do currículo...

prof. Geol – eu acho que têm que estar articuladas...

prof. FQ1 – depois também há outra coisa... nós temos que... não podemos fazer todas as atividades propostas... temos que... fazer alguma uma gestão de algumas e depois também de acordo com o que a escola tem... a disponibilidade...

prof. Geol – ... uma gestão...

prof. Geol – e também com as características dos alunos...

prof. Geol, FQ1 – dos alunos...

prof. CN1 – claro...

prof. Geol – e das próprias turmas... porque às vezes o currículo é muito ambicioso e nós temos que o adaptar um bocadinho, simplificar um bocadinho, tendo obviamente, não fugindo às metas da escola... mas temos que adaptar um bocadinho para que os alunos tenham algum sucesso... não é...

prof. FQ1 – com essas metas da escola que estas a querer dizer que é o projeto educativo?

prof. Geol – pois...

prof. CN1 – acho que sim, concordo...

prof. Geol – mas de qualquer forma o projeto educativo é feito em função dos documentos do ministério... não é.... e do currículo...

3. A planificação das atividades é realizada de forma colaborativa ou individual?

prof. FQ1 – colaborativa... sempre... sempre numa dinâmica de grupo... aqui esta escola pelo menos...

prof. Geol – funciona muito em grupo...

prof. FQ1 – numa dinâmica de grupo... obviamente... na física e química é...

prof. CN1 – nas ciências também...

prof. Geol – sim, nós também, em geografia também, só que lá está... não é... nós temos turmas muito diferentes, em termos de estratégias muita das vezes é necessário adaptar as estratégias às turmas... não é... aquilo que é para uma turma muito boa não se pode fazer com uma turma muito má... não é... porque...

prof. CN1 – vai-se adequando...

prof. Geol – vai-se adequando...

prof. FQ1 – e também outra coisa... também tem a ver com o comportamento... a postura dos alunos em sala de aula...

prof. Geol – claro... sim...

prof. Geol – claro, claro...

prof. FQ1 – se é uma aula um bocado mais fechada, em que eles não podem...

prof. CN1 – ter um papel mais ativo ou não...

prof. FQ1 – ter um papel mais ativo ou menos...

prof. Geol – portanto depois temos que adaptar, obviamente que... aquilo que nós... partilhamos imensos materiais, ideias etc., depois temos que ver dentro das nossas turmas, não é... aquilo que se pode ou não fazer, porque há projetos e estratégias que nós aplicamos em turmas e são um sucesso e noutras são um fracasso... porque os miúdos são diferentes...

prof. FQ1 – a motivação e o empenho...

prof. Geol – e a postura, comportamento...

4. O trabalho colaborativo traduz-se em atividades interdisciplinares para os alunos?

prof. Geol – sim...

prof. FQ1 – sim...

prof. Geol – na maior parte dos casos... aliás nesta escola faz-se muita coisa a esse nível... sim, claro...

prof. FQ1 – e não só a nível de grupo... nós também trabalhamos... e agora nestes níveis, que estão todos na flexibilidade...

prof. Geol – sim em intergrupos... e até a nível transdisciplinar, ou seja, não só interdisciplinar, entre as diversas disciplinas, não é..., mas também com participação de pessoas que vêm de fora... da comunidade... fazemos muito isso... portanto...

prof. FQ1 – está aberta... aliás... o teu projeto foi logo aceite...

prof. Geol – exatamente... é um exemplo...

prof. CN1 – e também os alunos mais velhos irem promover atividades junto dos mais novos...

prof. Geol – por exemplo também... e mesmo pessoas de instituições, da câmara e algumas organizações...

prof. FQ1 entidades...

prof. Geol – algumas entidades que vêm cá... e quase em todos os tipos de ensino, no regular e mesmo no profissional também fazem muitas coisas.

prof. FQ1 – e no secundário...

prof. Geol – e no secundário...

prof. FQ1 – no básico e no secundário...

5. Há mais valias pedagógicas nas atividades interdisciplinares? Se sim, quais?

prof. Geol – eu acho que há mais valias... agora o que nós não podemos também é passar do 8 ao 80 e transformar tudo nesse tipo de atividades... porque eu acho que as vezes nós, com a ânsia de querer inovar, caímos no erro de passar do 8 para o 80... e passamos das aulas ditas normais, não é... expositivas, para... em que se transmite essencialmente conhecimentos... para aulas... de brincar...

prof. FQ1 – exploração...

prof. Geol – de brincar... no fundo... isto para os alunos, na perspectiva dos alunos... não é... eles acham que é brincadeira... não é, não é... mas eles acham que é... e depois acho que as coisas tornam-se um bocadinho... pouco sérias... para eles... e portanto... e eu acho que as aulas expositivas não devem desaparecer, elas têm que... elas fazem parte de um bom sistema de ensino e de aprendizagem, portanto obviamente que as atividades interdisciplinares são... são... até porque eles... eles percebem que quando estão dois professores ou quando... podem não estar na mesma sala, mas quando estão dois professores envolvidos eles percebem que as coisas vão ser feitas de maneira diferente e até se empenham mais e tal... mas não se pode passar do 8 para o 80 e nós temos muito essa tendência passar do 8 para o 80 e depois as coisas não resultam.

prof. FQ1 – eu acho que estas aulas assim mais práticas, têm vantagem para os bons alunos, autónomos... aqueles que conseguem fazer um estudo já autónomo, já têm uma rotina de trabalho, muito bem...

prof. CN1 – orientada...

prof. FQ1 – para os alunos mais fracos precisam de ter ali uma coisa mais sistematizada... mais orientada, porque sozinhos não conseguem fazer esse seu estudo...

prof. Geol – é e... eu tenho verificado...

prof. FQ1 – eles vão um bocadinho na onda de todos os outros, mas os outros são capazes de fazer uma síntese e tirar o que é importante e esses não... passam um bocadinho ao lado, num trabalho, trabalham mais em grupo e não tiram partido...

prof. CN1 – eu acho que também tem vantagem a interdisciplinaridade no sentido de aferir alguns conceitos, porque às vezes nós abordamos o mesmo conceito...e às vezes eles têm tendência para compartimentar... para a disciplina tal é assim, para a outra... e às vezes estamos a falar...da mesma coisa...

prof. FQ1 – exatamente...

prof. Geol – da mesma coisa...

prof. CN1 – e, portanto, acho que tem essa vantagem de... no fundo aferirmos entre nós os conceitos e eles perceberem que se ajusta a todas as disciplinas...

prof. FQ1 – sim isso também é uma vantagem...

prof. Geol – embora, olha, eu desde sempre fiz ligação dos conteúdos com...

prof. FQ1 – com as várias...

prof. Geol – história, com a física e química, às vezes é com a física e química, não é, outras vezes é com a história outras com as ciências. Agora, por exemplo, estamos a dar os recursos naturais e disse: “você já deram? já deram!”

prof. CN1 – não...

prof. FQ1 – e eles “não ainda não demos” e então pronto... mas se tivessem dado já ia... já era uma mais valia porquê, porque eu já não ia estar ali a esmiuçar tanto... quando deres já não precisas de estar ali a esmiuçar! pronto, mas... no entanto... prof. FQ1 – eu queria aqui ressaltar uma coisa... eu tenho uma turma de 12º ano, regular, na área das humanidades, e... no início do ano... uma das... portanto uma das disciplinas que não estão sujeitas a exame estão a fazer uma avaliação e de um trabalho, portanto um trabalho mais interdisciplinar com um tipo de estratégias mais práticas, mais direcionada agora com as novas tendências e um tipo de avaliação diferente... e, o que eu notei, quer da parte da parte dos alunos quer da parte dos encarregados de educação na primeira reunião foi que alguma resistência... porquê! porque, há um tipo de alunos que têm boas notas, e que estão habituados a... ter a papinha toda feita digamos assim, os apontamentos e tal e depois decorar aquilo, e o que eles querem é: aulas expositivas, com muitos apontamentos para poder estudar e testes,

não querem trabalhos... porquê! Porque os trabalhos dão muito trabalho e...

prof. FQ1 – dão muito trabalho...

prof. CN1 – é preciso outras competências...

prof. Geo1 – exatamente foi uma... uma luta na primeira reunião com os encarregados de educação para os fazer ver isso porque eles vinham com a ideia que uma certa professora que estava aplicar esse tipo de estratégias não queria era dar aulas, não queria fazer nada... portanto, chegava ali, lançava o tema, e os alunos é que tinham que ir à procura do tema... e por mais que eu explicasse que isto tem a ver com as movas pedagogias eles não entendiam... até porque houve um encarregado de educação que me disse assim: pronto, não... eu disse-lhe assim “pode dar a ideia errada que os professores vêm para a aula fazer croché e os alunos é que trabalham” e ele disse: “pois é essa a ideia que dá realmente”... não é... portanto... ainda há muito a fazer para que os alunos e os encarregados de educação percebam... e alguns professores também... vou ser sincera... que este tipo de estratégias... pronto... poderão dar resultado...

prof. FQ1 – os alunos têm de ser mais autónomos... para este tipo de aulas...

prof. Geo1 – sim, mas também...

prof. FQ1 – mas eles não estão ainda... se estiverem...

prof. Geo1 – pois..., mas também não se pode pedir autonomia quando na realidade eles chegam ao 12º ano sem... sem lhes... pedido... ter sido...

prof. FQ1 – nunca...

prof. Geo1 – ter sido ensinado a ser autónomo... percebes o que eu estou a querer dizer?

prof. FQ1 – claro...

prof. Geo1 – não é, não se pode chegar agora ao 12º ano e dizer assim: “OK, agora vocês têm de ser autónomos”. E agora façam as coisas...

prof. FQ1 – tem de ser aos poucos, não é...

prof. Geo1 – exato, tem de ser aos poucos, é isso...

prof. FQ1 – portanto, isto tem que ser um trabalho que tem que ser... não pode ser no 7º logo... tem que ser aos pouquinhos 7º, 8º, no 9º.. e depois mais... mas depois eles também no 10º e 11º, como é o ano dos exames todos... não querem saber... não querem nada a perder muito tempo com isso...

prof. Geo1 – também nem querem saber...

prof. Geo1 - a realidade é essa... é que depois o sistema de seleção não se coaduna muito com este tipo de atividades interdisciplinares, etc.... não é.... eu quero ver os exames que vêm aí... depois logo vemos...

prof. FQ1 – também eu...

prof. Geo1 – pois...

6. Qual a principal dificuldade da implementação do currículo em sala de aula?

prof. Geo1 – ... olha... eu falo por mim...

prof. CN1 – nas ciências naturais temos uma questão que é, eu acho que é, muito extenso, é a gestão do tempo... e este tipo de pedagogia que se está a implementar exige ainda mais tempo... não é... é muito mais rápido eu chegar lá e dizer é isto, isto e isto, do que os por a explorar e nós temos um currículo tão extenso, que depois torna tudo... andamos sempre ali...

prof. FQ1 – pois... eu acho que isso é o que acontece em todas as disciplinas...

prof. Geo1 – é... é... eu por exemplo estou aflita este ano, porque veem aí provas de aferição e eu, e nós... todos nós... e eu até sou a que vou um bocadito mais avançada... imagina... os meus colegas andam em pânico porque não sabemos como vamos dar a matéria toda... e depois ainda há outra questão ainda hoje por exemplo eu e a professora FQ1 queríamos ir para a biblioteca...

prof. FQ1 – Ah... falta de recursos...

prof. Geo1 – para fazer..., portanto... um trabalho que fizemos que decorreu de uma DAC que fizemos que foi uma visita de estudo, e não havia sítio onde, não havia onde trabalhar com os alunos...

prof. FQ1 – nós aqui na escola temos dois pontos onde podemos usar salas com informática que é a biblioteca e o QNO...

prof. FQ1 – e o QNO...

prof. FQ1 – e temos para aí 90 turmas...

prof. Geol – pois...

prof. CN1 – isso é outra dificuldade...

prof. Geol – pois é...

prof. FQ1 – também deves ter sentido...

prof. CN1 – pôr os meninos a trabalhar, mas não temos depois recursos...

prof. Geol – eu tive... eu tive...

prof. FQ1 – depois temos uma sala multimédia muito bonita que tem quatro computadores...

prof. Geol – pois não dá...

prof. FQ1 – e desses quatro se calhar um não funciona... se calhar só está a funcionar 2...

prof. Geol – e a internet lá em baixo é horrível...

prof. FQ1 – e.... pronto é isso...

prof. Geol – eu fui lá para baixo uma vez fazer uma apresentação de uns trabalhos e não fui mais e pronto...

prof. FQ1 – eu fui uma vez e vi que tinha tantos computadores! que decidi vir para cima!

prof. Geol – pronto é isso, depois há outras condicionantes, mas essas são as principais.

Perceções sobre a tecnologia em sala de aula

7. Nas atividades com os alunos utilizam tecnologia? Quais?

prof. Geol – utilizamos o computador, os tablets, às vezes, os telemóveis também já utilizei... e é basicamente isso... e a esse nível também gostava de dizer o seguinte... pronto, pedem que sejamos inovadores, etc, mas por exemplo, aqui na escola, os programas que nós temos à nossa disposição são aqueles têm em todos os computadores, que é o *Word*, *PowerPoint*... é o *Publisher*, em alguns, que nem todos têm...

prof. FQ1 – e atualizados...

prof. Geol – não estão atualizados, no entanto há coisas que se podem fazer muito engraçadas, muito mais dinâmicas em termos de apresentações para as nossas aulas, mesmo para as expositivas e que nós, das duas uma, ou fazemos através da internet e fica com marca de água porque o programa não permite, porque temos que pagar, é um programa pago... ou então temos que gravar numa nuvem, que é a nuvem do programa no site não podemos ter aquilo para nós, qualquer dia perdemos o site já não sabemos onde aquilo está, e portanto não há um investimento nesse tipo de programas... por exemplo, agora há coisas giras que se podem fazer com Avatares, etc...

prof. FQ1 – a escola não tem...

prof. Geol – os meus alunos já sabem trabalhar com isso, eu estou a aprender agora, eles já sabem... já tenho um trabalho feito assim, muito giro no 10º ano e nós estamos a ficar para trás, quer dizer os nossos alunos às tantas estão-nos a ensinar... estás a ver! porque nem temos formação nessa área nem temos programas para trabalhar.

prof. FQ1 – os computadores também não têm resolução e a escola também não tem dinheiro para pagar... em física e química também se utiliza o computador para simulações com frequência, e mesmo equipamento como sensores... sempre que a escola tem disponível são utilizados assim, primeiro a aula teórica e depois a demonstração ou eles a fazerem a verificação experimental do que fizeram...

8. Que utilização fazem da tecnologia?

já foram falando... não querem acrescentar mais nada!

prof. Geol – não... só se for ao nível dos programas, nós usamos muito o *Google Earth* e também o site do IPMA, para as questões do clima... é mais ao nível dos sites e programas porque em termos de hardware estamos condicionados aos computadores, e aos tablets e pouco mais, não é...

só se forem vocês que tenham coisas diferentes lá no laboratório...

prof. FQ1 – sim, no laboratório temos que ter equipamentos... osciloscópios... temos todos os equipamentos de medição que é preciso... Agora usamos muitas vezes as simulações, o *Phet*, também usas não é... tem algumas simulações tem simulações muito boas que se aproximam muito da realidade, agora sensores de medição há hora, ao tempo não... ainda não... aquilo que fazes não...

9. Há mais valias pedagógicas para as aprendizagens dos alunos com a utilização dos recursos tecnológicos? Se sim, quais?

prof. Geo1 – é mais motivadora para eles... é mais motivadora...

prof. FQ1 – exato... para eles, sempre que mexerem em qualquer coisa, eu acho que eles aprendem com mais consistência, o conteúdo é consolidado, sabem o que estão a fazer... não é mexe aqui e vai ver o que vai acontecer e ficam assim com uma ideia, fica assim uma ideia solta, não... têm ali a realidade... para testar...

prof. Geo1 – no entanto, eu acho... lá está é a questão do 8 ou do 80... prof. Geo1 - eu acho que o facto de utilizarmos muita tecnologia eles não desenvolvem certas capacidades e certas competências que deveriam desenvolver... por exemplo, falemos dos computadores e da internet... não sabem pesquisar, eles não sabem pesquisar... eles sabem muito bem mexer nos computadores, sabem todos os sites de jogos e afins, filmes e isto e aquilo... mas não sabem pesquisar...

prof. CN1 – nem seleccionar...

prof. Geo1 – nem seleccionar...

prof. CN1 – a origem... a fonte...

prof. Geo1 – ainda hoje tive um grupo da turma B a apresentar um trabalho sobre a cidade de Nova York em que me dizem que a taxa de urbanização nos Estados Unidos é de 1,5%. ridículo... é ridículo... eles... isto via-se logo que não podia ser... não é... não podia ser... e o que eles me respondem: “ó professora estava no site” ... eles não sabem...

prof. FQ1 – espírito crítico...

prof. Geo1 – é... eles não sabem... eles estão tão habituados a terem aquela enxurrada de informação que não sabem ver o que podem aproveitar, o que é de aproveitar... estou farta de lhe dizer, na internet qualquer pessoa pode lançar um site, qualquer pessoa pode escrever o que quiser acerca do que quiser... nem tudo... a maior parte do que lá está errado, vocês têm que saber seleccionar a informação eles não sabem... e eles não sabem porquê que estão habituados, vão ali e estava na internet e a professora tem que aceitar... dizia-me uma “está na internet tem que aceitar!”... é isto...

10. Qual o *feedback* dos alunos quando recorrem à tecnologia em sala de aula?

prof. Geo1 – gostam, mas também fazem uma grande confusão às vezes.

prof. FQ1 – é...

prof. CN1 – eu acho que às vezes tentam escapar... para fora do trabalho...

prof. FQ1 – claro...

prof. CN1 – para os jogos... para o que lhes interessa verdadeiramente... nessas coisas...

11. Qual a principal dificuldade na utilização das tecnologias em sala de aula?

prof. Geo1 – já se disse...

prof. CN1 – é não termos à disposição...

prof. FQ1 – uma sala tem um computador...

prof. CN1 – em quantidade...

prof. Geo1 – e também a qualidade dos equipamentos... por exemplo no outro dia estive 15 minutos só para escrever o sumário... só para escrever o sumário...

prof. FQ1 – e eu hoje estive... e o computador morreu...

prof. Geo1 – pois...

prof. FQ1 – no E...

prof. Geo1 – no E! Estoirou... foi na minha aula que ele estoirou... deu um estoirito... “pois e acabou” ...

prof. FQ1 – e não é só isso, porque... repara... quando um projetor uma lâmpada se estraga, não é substituída logo...

prof. Geo1 – está imenso tempo...

prof. FQ1 – estamos para aí um mês sem projetor... e agora começar a dar aulas sem um projetor...

prof. CN1 – claro...

prof. FQ1 – praticamente... é complicado... não é, mostrar uma imagem... ora vamos ver este gráfico e desenhar o gráfico no quadro... não é...

prof. Geo1 – exatamente... ou imaginem isto, imaginem aquilo... eles já não têm muito essa capacidade, para imaginar sem ver.... e torna-se difícil... eu acho é que realmente...

prof. FQ1 – falta de equipamento...

prof. Geo1 – falta de renovação do equipamento existente...

prof. FQ1 – ... e manutenção...

prof. Geo1 – ... e manutenção, a maior parte do equipamento que nós temos já começa a estar mais que desatualizado...

prof. FQ1 – esse é o grande problema da informática...

prof. Geo1 – pois...

prof. FQ1 – ao fim de seis meses... já... saiu uma coisa muito melhor...

prof. Geo1 – mas este aqui já tem muito mais de seis meses...

prof. FQ1 – é da altura da renovação...

prof. Geo1 – Não sei se é da altura... estes... alguns devem ser mais antigos...

12. Consideram que a implementação da tecnologia na sala de aula possa aumentar a motivação para a aprendizagem? Se sim, porquê?

prof. Geo1 – a motivação sim... agora se eles aprendem mais na realidade, isso aí algumas dúvidas... não sei...

prof. FQ1 – sim, aumenta a motivação... penso que sim... pois...

13. Que cuidados se devem ter na utilização das tecnologias para que se traduza numa efetiva melhoria da aprendizagem?

prof. Geo1 – lá está... grande controlo, sobre aquilo que está... primeiro um grande planeamento daquilo que se pretende da aula, não é... tem que se direcionar muito bem os alunos e depois andar sempre em cima deles para ver o que eles estão a fazer... o que se torna bastante complicado com turmas enormes como nós temos, não é...

prof. CN1 – essa questão do planeamento, o orientar o trabalho que vão desenvolver muito dirigido... se não eles acabam por se perder...

Perceções sobre a IdC na sala de aula

14. Qual a mais valia da utilização da IdC nas atividades de sala de aula?

prof. Geo1 – pronto eu uso isso muito com o IPMA... eu no 10º ano usei imenso neste período por causa da análise das cartas sinóticas do tempo... e das imagens de satélite... e portanto acho que isso é super importante, para eles verem naquele dia, como é que está o estado do tempo e ver a que é que isso corresponde na atmosfera que é uma coisa que eles não conseguem ver, eles olham

lá para fora, se está bom tempo eles não vêm nada, não é... o ar é invisível, eles não conseguem perceber se está um centro de altas pressões ou um centro de baixas pressões e acho que esses dados em tempo real, principalmente com imagens animadas, portanto e sequenciadas eu acho que... são muito muito importantes.

prof. FQ1 – na física e química também...

prof. CN1 – e nas ciências também... é sempre uma mais valia eles terem dados reais que estão a receber e têm que tratar, interpretar, e...

prof. FQ1 – e eles vêm ali uma aplicação logo...

prof. Geo1 – e agora há muitas aplicações, a PORDATA, por exemplo... em termos de dados da população... há assim, muitos sites bons que se podem utilizar...

15. Consideram que o recurso à IdC promove um ensino-aprendizagem do currículo das ciências mais interativo e dinâmico?

prof. Geo1 – sim, claro...

prof. CN1 – sim...

16. Consideram que a utilização da IdC promove a interdisciplinaridade?

prof. CN1 – sim...

prof. Geo1 – sim promove...

prof. FQ1 – sim...

prof. Geo1 e FQ1 – aliás vimos neste projeto...

prof. FQ1 – facilmente conseguimos juntar aqui 4 áreas... 5 áreas...

prof. Geo1 – e até poderíamos utilizar isto no futuro para desenvolver mais aspetos, por exemplo, em termos de geografia, eu lembro-me de... que os alunos tinham algumas questões relacionadas... embora o tema... pronto nós ainda não demos a agricultura, e eles ainda não estivessem dentro...

prof. FQ1 – tinham a localização...

prof. Geo1 – ...pronto...

prof. FQ1 – ... orientação, também...

prof. Geo1 – sim... eu acho que sim... e até se podia desenvolver aqueles questionários... poderiam-se desenvolver muito mais para ser aplicados depois nas nossas disciplinas... Não sei se há essa possibilidade...

Há, agora terminei as atividades com os alunos e fazemos hoje, temos esta reunião, certo... Agora continua aí a estufa, vai continuar a debitar dados. E os dados que precisarem, é uma questão de me pedirem... um email rápido... que eu envio... ou então têm acesso aos dados em tempo real, porque têm a senha de acesso...

prof. FQ1 – a senha de acesso...

pois têm a senha de acesso... e se quiserem um questionário para uma atividade...

prof. Geo1 – OK...

é só terem... o site ainda está em desenvolvimento... é só terem o trabalho de dizerem tenho aqui estas questões, tenho aqui as respostas às questões... eu coloco... fica a ser o questionário 4... que fica a ser o questionário volante... dão-me aquilo... e eu lanço e disponibilizo... no final, os resultados que ficam logo tratados eu dou-vos um ficheiro com os resultados em Excel...

prof. Geo1 – por exemplo eu tenho uma colega que fez uma coisa, uma experiência foi com o *Kahoot*, mas pode ser com estes questionários... o teste que ela deu numa das turmas de profissionais foi feito assim.... e, portanto, nós até podemos usar esse questionário para fazer uma espécie... de um teste...

prof. FQ1 – de teste... um teste formativo para começar...

prof. Geo1 – exato, um teste formativo para começar... para ver como é que as coisas funcionam...

prof. FQ1 – sim, para ver como as coisas correm...

prof. Geo1 – não é...

prof. FQ1 – mais aí tens que ter um computador por aluno...
 prof. Geo1 – pois tenho... lá está...
 prof. CN1 – é a tal coisa... pois...
 prof. FQ1 – os tablets... nós temos lá os tablets...
 prof. Geo1 – quer dizer, eles podem aceder através do telemóvel... não podem...
 prof. FQ1 – havia 10 tablets... e mesmo ali no centro de recursos também não tinhas para todos...
 prof. Geo1 – pois...

17. Consideram que a IdC facilita a construção do conhecimento?

prof. FQ1 – sim...
 prof. CN1 – sim...
 prof. Geo1 – sim, na medida que os motiva mais para... não é.... uma vez que... se nós estivermos sempre com aulas expositivas, aquilo metade não vai entrar e, portanto...
 prof. CN1 – e também no fundo obriga-os a interpretar, a serem críticos face aos dados que estão a receber...
 prof. Geo1 – pois... receber...
 prof. CN1 – portanto, acaba por construir, consolidar e estruturar o conhecimento.

18. Como avaliam os níveis de motivação dos alunos para a aprendizagem na realização de atividades com recurso à IdC?

prof. Geo1 – neste caso nós só temos este exemplo... o teu exemplo, não é...., mas eu acho que eles estavam motivados, sim... eles gostavam...
Até... não sei se mantiveram alguma conversa com eles, se eles contaram alguma coisa.
 prof. FQ1 – sim, gostavam...
 prof. Geo1 – eles gostavam...
 prof. FQ1 – estavam sempre a perguntar quando era a próxima atividade...
 prof. CN1 – havia uma turma que às vezes queixava-se... queixava-se no sentido... eu acho que eles às vezes, por exemplo... tem a ver com o perfil da turma...
 prof. Geo1 – pois, lá está...
 prof. CN1 – mas o 8º D às vezes “outra vez!” quer dizer, pronto... nem aquilo, digamos assim...
 prof. FQ1 – nem aquela aula diferente...
 prof. CN1 – aula diferente, porque lá está... muitas vezes o que eu acho é que aqueles alunos que têm desinteresse pelo estudo... nem isso os faz.... porque eles gostam muito dos computadores e dos telemóveis, mas é para...
 prof. Geo1 – para outras coisas...
 prof. CN1 – para o que eles querem... e, portanto, nessa turma específica... eles mostravam... pronto... também... essa... essa...
 prof. Geo1 – relutância...
 prof. CN1 – sim... que isso só por si não os mobilizava... não é...
 prof. FQ1 – no 8ºE eu achei muito organizados e quando não sabiam, até gostavam... os teus questionários iam um bocadinho além do currículo...
 prof. Geo1 – pois...
 prof. FQ1 – na nossa disciplina, não é.... e eu acho que eles até queriam saber mais...
 prof. Geo1 – mas o 8ºE é de todas as turmas que eu tenho, tenho o A, o B, o E e o D, e as outras acho que são piores ainda, não é...., portanto o 8ºE são... é aquela que tem os alunos mais curiosos...
 prof. FQ1 – curiosos, é.... a minha tem um ou outro pontual, mas depois tem também alguns que se perdem...
 prof. CN1 – 8ºE... são mais autónomos...
 prof. Geo1 – 8ºE são mais autónomos... e mais aguerridos em termos de... gostam de... saber, conhecer...

prof. FQ1 – 8ºE gostam de explorar...

prof. Geo1 – 8ºE gostam de estar sempre à frente ou daquele, ou daquele ou de daquele ou daquela turma...

prof. CN1 – mas tu que conheces o D também... podes imaginar...

prof. FQ1 – pois, o D é mais fraquinho...

19. Consideram que a IdC permite a perceção de dificuldades na aprendizagem dos alunos?

prof. FQ1 – sim... o aluno não sabe depois interpretar aquilo...

prof. CN1 – e até nessa questão da persistência... da curiosidade... do empenho, não é... também acabas por avaliar isto... até temos alunos que... vai uma coisa mais além e até mostram que querem ir ver...

prof. FQ1 – querem ir...

prof. CN1 – e temos outros que “Ah, não sei”

prof. FQ1 – e acabou...

prof. CN1 – e vai qualquer coisa... não é... tentam à sorte, no fundo também se vê o interesse, o empenho, a persistência, no fundo a curiosidade também avalia essas competências... não é quer dizer...

prof. Geo1 – embora eu acho que a questão é mais de se aperceber das dificuldades deles, não é... embora, pronto... nós somos professores... caramba, nós somos professores há muitos anos... a maior parte de nós... e nós percebemos logo quais são as dificuldades deles não é... não é necessariamente preciso recorrer à tecnologia para perceber isso, não é... nós percebemos logo as dificuldades dos alunos... e às vezes, às vezes... até ficamos um bocadinhos surpreendidos, porque às vezes há alunos que têm dificuldades na sala de aula... que demonstram dificuldades... e depois, até ali, se revelam mais positivamente do que outros...

prof. FQ1 – são pontos de interesse.

prof. Geo1 – exatamente..., portanto eu acho que nesse aspeto, não é particularmente importante, ou seja, a tecnologia não nos vai... não vai aumentar a nossa perceção das dificuldades dos alunos. Eu acho que às vezes até pode camuflar um bocadinho as dificuldades deles ou pode ajudá-los a superar algumas dificuldades... agora na identificação, eu acho que nós identificamos muito bem no dia a dia, já os conhecemos e ainda para mais alguns de nós já os conhecemos há mais de um ano. Portanto já os conhece muito bem e sabe que dificuldades é eles têm de base.

20. Consideram que eventuais melhorias advêm do desenho de atividades que a IdC permite fazer?

prof. Geo1 – desculpa...

Consideram que possa haver melhorias na aprendizagem pelo facto de utilizarmos estas atividades visto que elas têm um desenho diferente... há pouco falaram no facto de estarem muito mais direcionadas, organizadas para aquilo específico que se pretende naquela aula...

prof. Geo1 – sim, se complementadas com outras estratégias... eu acho que só... só este tipo de estratégia não vai funcionar, eu acredito que se se vulgarizar este tipo de aprendizagem que os alunos se vão tornar mais desleixados, mais... porque têm as coisas mais facilitadas e a motivação vai acabar por também diminuir ao longo do tempo, porque já não é uma novidade e portanto... acho que, como complemento a outras estratégias e outras formas de ensino, nomeadamente as mais tradicionais, que não devem desaparecer na minha opinião... acho que sim, que pode melhorar... obviamente...

prof. CN1 – a é questão de diversificar...

prof. Geo1 – é... exato... claro...

21. Consideram a IdC uma tecnologia transformadora do modelo de ensino?

prof. Geo1 – sim... vem transformar como outras coisas, não é.... os modelos de ensino estão sempre em transformação, não é.... nem sempre positiva, mas pronto.... Ok, sim... acho que sim...

prof. FQ1 – sim... faz evoluir...

prof. CN1 – acho que sim...

22. O recurso à IdC permite um ensino efetivamente mais personalizado?

prof. Geo1 – pois, essa questão é muito complicada em turmas tão grandes, não é...

prof. FQ1 – nós para trabalharmos essas coisas temos sempre que trabalhar em grupo...

prof. Geo1 – pois...

prof. FQ1 – e quando trabalhamos em grupo é mais difícil de identificar, não é.... agora se conseguíssemos trabalhar sempre individual com isto e cada um trouxesse o seu computador ou o seu tablet ou o seu telemóvel e conseguíssemos fazer assim...

prof. Geo1 – e tivéssemos mais tempo...

prof. FQ1 – claro...

prof. Geo1 – as coisas fossem planeadas com etapas mais reduzidas, com mais tempo de as realizar, nós tínhamos tempo também, não só de nos apercebermos mais facilmente daquilo que eles necessitam de nós, mas também para eles terem tempo de assimilar e de automatizar determinados procedimentos. Porque às vezes o que é que acontece, isso aconteceu por exemplo em algumas sessões deste projeto, não é... havia muito pouco tempo para eles estarem a explorar o site para eles estarem a pensar aquilo que se pretendia... muitos deles por exemplo nos questionários, chegaram lá e tudo muito bom, ou melhor tudo claramente... claramente por ali abaixo... e depois tinha umas que era “Sentiste dificuldades” ... “Claramente”... eles nem se tinham apercebido disso... eu disse, “Oh meninos, então estão a por isto negativo! Estão a avaliar-vos a vocês próprios de forma negativa! Então como é! Vocês leram isto!” lá está não é.... mais tempo... e, se calhar, turmas mais pequenas era o ideal, não é.... agora de facto assim.... não sei de que forma...

prof. FQ1 – o que me parece é que assim, com estas atividades como tu desenvolvestes, no fundo eles ficam logo com aquelas avaliações formativas que o resultado dá logo automático, rapidamente vêm, olha não fiz isto bem, porque é que eu não fiz isto bem, e qual é...

prof. CN1 – lá está... quer dizer, isso tem a ver muito com o perfil do aluno. Se for um aluno que está interessado na própria construção da sua aprendizagem... é perfeito...

prof. Geo1 – perfeito...

prof. CN1 – vai tentar perceber... é perfeito... porque ele vai...

prof. FQ1 – porque ele tem logo o resultado imediato...

prof. CN1 – exato... e vai perceber onde teve dificuldade e onde não teve... o que é que tem para melhorar.... agora, pronto eu acho que tem a ver com o perfil.

prof. CN1 – Claro que um aluno que seja mais autónomo, mais interessado... vai tirar daí mais valias, e vai fazer no fundo uma aprendizagem muito individualizada, naquilo em que teve dificuldade... agora alunos que não tenham tanto essa capacidade...

prof. FQ1 – alguns fizeram aquilo, nem quiseram saber o resultado, nem quiseram ir ver quais as opções que estavam erradas... na turma E, nota-se “Ah! Porque é que eu errei isto!” e chama a professora...

prof. CN1 – pois é isso...

prof. FQ1 – “Oh professora por que é que é isto! Então... não sei quê, não sei que mais...” eram assim...

prof. CN1 – pois... os alunos que se questionam...

prof. FQ1 – é.... e há outros...

prof. CN1 – no fundo permite um ensino muito individualizado... não é.... porque cada aluno vai

ver as questões que errou... alunos que depois...

prof. Geo1 – estão ali por estar...

prof. FQ1 – é como em tudo...

prof. CN1 – é como noutras atividades...

prof. Geo1 – o sucesso no ensino resume-se a uma coisa muito simples só aprende quem quer aprender... nem passa pelas capacidades... passa pela vontade de... quem quer aprender aprende, quem não quer aprender, por muitas capacidades que tenham e por muitas tecnologias que se usem e muita diversificação de estratégias não aprende... porque não quer aprender... não tem gosto pela aprendizagem... e isso é uma coisa complicada... nas nossas turmas e nos nossos alunos de hoje em dia...

23. Qual o potencial da IdC para a educação?

prof. Geo1 – é imensa... eu acho que isso é o futuro... e de facto tem potencialidades que nós ainda não conhecemos... e que virão aí... e que de facto nos vão ajudar imenso e vão a tornar as coisas muito mais motivadoras... espero bem que sim... espero que haja pessoas que invistam...

prof. CN1 – eu acho que na área das Ciências tem muito essa vantagem... não é, mesmo em termos de simulação...

prof. FQ1 – análise de dados...

prof. CN1 – de fenómenos, análise de dados....

prof. Geo1, FQ1 e CN1 – acho que sim...

24. As atividades desenvolvidas com recurso à IdC tiveram em consideração os cuidados a ter na utilização das tecnologias para uma efetiva melhoria da aprendizagem?

prof. Geo1 – sim... quer dizer... eles não foram para outros sites... não andaram a ver coisas que não deviam... não é.... é nesse aspeto que está a colocar...

Se as atividades tiveram em consideração os cuidados a ter na utilização das tecnologias para uma efetiva melhoria da aprendizagem

prof. Geo1 – Ah, sim, sim... com certeza...

25. Quais os pontos fortes e pontos fracos da IdC na sala de aula?

prof. Geo1 – pontos fortes é de facto verificar... é a motivação, o contacto com novas formas de aprender e o acesso aos dados em tempo real.... certo...

prof. CN1 – e a interpretação desses dados...

prof. Geo1 – e a interpretação...

prof. CN1 – e a análise crítica desses dados...

prof. Geo1 – e os aspetos negativos é o que a professora 3 disse há bocado... é que em certos alunos, quer dizer aquilo acaba por ser... de dizer pouco, porque... embora, recorra às tecnologias de informação não lhes diz grande coisa, não é.... quer dizer, mas isso é como tudo! Pronto, e depois em excesso pode levar à saturação...

prof. FQ1 – saturação...

prof. Geo1 – e dizer “Ah... já não gosto disso afinal!”

prof. FQ1 – e depois há outro aspeto negativo que é a falta de recursos, não é...

prof. Geo1 – sim... e de tempo...

26. Agora que conhecem o que a IdC oferece redeseenhavam as atividades?

prof. FQ1 – as que fizeram?

Essas ou outras pegavam naquele potencial e redeseenhavam...

prof. Geo1 – Ah, sim...

prof. FQ1 – sim, dava para aplicar noutras situações...

prof. CN1 – sim...

prof. Geo1 – exatamente... aliás eu até acho que deve ser aplicado noutras situações... porque se ficar por aqui, não é... agora a questão é que nós não sabemos pegar nisso de raiz, não é... para aplicar noutras situações... pronto, acho que de facto havia de haver até formação... nesse sentido, não é... porque nós vimos os miúdos a utilizar, mas tudo aquilo que foi feito por detrás das atividades, antes de serem implementadas... têm de ser feitas com...

prof. CN1 – e têm muitos conhecimentos que nos escapam...

prof. Geo1 – exato... é isso que eu estou a dizer, não é...

prof. FQ1 – programação...

prof. CN1 – o site... é complicado...

prof. Geo1 – claro... por acaso estive no outro dia numa loja que tinha sensores e... lá está gostava de aprender a usar e aplicar em algumas situações até em casa... os sensores... mas lá está não tenho os conhecimentos base... e portanto não consigo fazer isso... a falta de tempo também está a condicionar... mas um dia destes também vou pegar nisso...

prof. FQ1 – tu também utilizas..., mas nós nas nossas aulas também utilizamos sensores, não é... às vezes em algumas atividades práticas... temperatura, usamos com frequência... coisas básicas...

prof. Geo1 – sim... vocês nos laboratórios sim...

prof. FQ1 – nos laboratórios...

prof. Geo1 – claro...

prof. FQ1 – agora pegar naqueles resultados e meter num computador...

prof. Geo1 – no computador... para serem usados...

prof. FQ1 – para serem... usados assim...

prof. CN1 – a debitar em tempo real... assim, essas coisas...

prof. FQ1 – sim, mas já havia antigamente aí uns softwares que... já faziam isso da *Pasco*... nós lá no laboratório temos assim umas coisinhas simples que já faziam isso...

Só que agora...

prof. FQ1 – sim... já não existe nada disso... é isso?

Já está desatualizado...

prof. FQ1 – Ah sim... o problema é esse...

prof. Geo1 – o problema é esse...

prof. FQ1 – esses rapidamente estão... mas faziam essas pequenas coisas como por exemplo levávamos aquilo para um campo para medir o pH de uma água... por exemplo de um rio, e aquilo memorizava alguns dados e depois descarregávamos para o computador... agora estar ali no fundo do quintal e nós estarmos aqui no conforto... ora muito bem aqui está a subir porque é que subiu, porque de noite houve não sei o quê, não sei que mais... é diferente, não é... as coisas estão a melhorar... agora tu queres o quê? Por os sensores em tua casa...

prof. Geo1 – eu quero ver em que posso por sensores e de que forma é que eu posso usar esses dados que eles estão a registar... mas para isso lá está... é preciso o conhecimento que a investigadora tem nós não temos...

Pode ser que exista uma formação...

prof. Geo1 – e porque não... e porque não, ora era uma ideia... uma ideia gira... em vez de estarmos aí a falar do “sexo dos anjos” nas formações, não é... eu acho que devíamos passar para a prática... não é... porque se nos dizem que temos cada vez mais implementar estratégias práticas, que levem os alunos a serem autónomos e a pensar... e tal... o que interessa são mesmo as ações que nos permitem desenvolver essas... não é ir para lá, e depois... porque as nossas formações são assim, não é... em tudo... vamos a uma ação de formação sobre indisciplina... o que é indisciplina, que tipos de indisciplina... isso nós já sabemos... escusamos de ir às formações... e depois quando chega às medidas para combater a indisciplina “não há receitas!” portanto, cada um tem que fazer da maneira... então escusávamos de lá ir... e portanto isto é um bocado disso... ou seja, dão-nos assim um rebuçadinho e nós até gostamos do rebuçado... mas depois fica por ali... não há mais rebuçados... ou não há os ingredientes e a receita para fazermos mais rebuçados... portanto, se calhar, seria bom de facto nós termos uma formaçãozinha neste sentido... pronto, para podermos

também... fazermos as nossas próprias estufas... entre aspas... e as nossas atividades... por exemplo, uma coisa gira que se poderia fazer... para geografia... e facilitava se calhar os alunos perceberem muito o clima porque é uma parte que eles detestam... e... têm muitas dificuldades... era, não sei se é possível fazer isto, estou a pensar... era, arranjar uma estação meteorológica, pequena... há umas pequenas... e que tivessem sensores a registar, da maneira como estavam a registar, a temperatura e a humidade da estufa, fazerem a nível... da humidade, da precipitação... da humidade atmosférica... da pressão também e da temperatura... portanto, isso era muito... portanto, imagina fazerem a análise numa semana dos estados de tempo que estiveram na semana anterior e ver os indicadores dos elementos climáticos em tempo real... ali também a... a...

prof. FQ1 – variarem...

prof. Geol – a variarem... isso era ótimo para nós em geografia, porque eles têm muita dificuldade em perceber o que é que provoca o bom tempo e o mau tempo, porque é que hoje temos mais nuvens e amanhã temos menos nuvens, hoje mais vento e amanhã menos vento... e portanto esses indicadores, a recolha desses indicadores e a análise da variação desses indicadores ia fazer com que eles se interessassem mais por um lado, e por outro terem coisas reais para analisar, dados reais para analisar... pronto e era uma coisa que se podia tentar fazer...

27. Têm motivação para tirar mais partido do recurso?

prof. Geol – claro... claro...

prof. CN1 – sim...

prof. Geol – nós estamos sempre abertos à inovação... sempre...

Finalmente, pretendem acrescentar alguma ideia que ainda não tenha sido abordada.

prof. FQ1 – primeiro dar-te os parabéns por todo o trabalho que fizeste...

prof. Geol – exato... exato...

prof. CN1 – exato... exato...

prof. FQ1 – foi excecional a tua preocupação... depois também temos... o outro lado, estas atividades... que eu já te tinha dito... decorreram em várias aulas, pronto às vezes nisto de estar a perder, no nosso currículo... estarmos a perder tantas aulas, foi um bocado difícil de gerir... mas de resto foi um trabalho que os alunos gostaram nas minhas duas turmas e mostra aqui que tu tens muito para trabalhar...

prof. Geol – é... eu acho que sim... acho que isto pode ser o embrião de qualquer coisa assim...

prof. CN1 – é...

prof. Geol – significativa... acho que sim... o que eu acho é que não deve ficar por aqui... porque se ficar por aqui, não é daqui a meia dúzia de meses já nos esquecemos das potencialidades...

prof. FQ1 – claro...

prof. Geol – das potencialidades disto..., portanto acho que deve apostar em continuar... eu acho que a formação era uma boa ideia... aqui na escola... não acham...

prof. CN1 – eu acho que sim...

prof. FQ1 – claro... estamos disponíveis...

prof. Geol – assim mais lá para junho...

prof. CN1 – sim... sim...

Muito obrigada pela colaboração!

Neste trabalho pretendo verificar “*Que potencial tem a Internet das Coisas na promoção de abordagens interdisciplinares no ensino-aprendizagem na área de ciências no 3.º ciclo do ensino básico?*”

Como objetivo geral pretendo “identificar, demonstrar e caracterizar o potencial da Internet das Coisas na promoção de abordagens interdisciplinares no ensino-aprendizagem das ciências no 3.º ciclo do ensino básico.”

Explorando a possibilidade da Internet das Coisas em permitir um ensino-aprendizagem do currículo das ciências mais interativo, dinâmico e interdisciplinar e avaliar os níveis de motivação e de perceção de dificuldades na aprendizagem dos alunos.

Perceções sobre currículo

1. O que entendem por currículo?

prof. FQ2 – para mim o currículo é aquilo que o aluno vai juntando ao seu conhecimento... é esse currículo que ele sai daqui... é aquele que ele junta ao seu conhecimento... não é aquilo que vem pré-definido do ministério... de maneira nenhuma...

prof. FQ3 – concordo contigo, também... é aquilo que ele consegue que poderá não coincidir com o currículo que está estabelecido... ..

prof. FQ2 – pode não coincidir... mas...

prof. FQ3 – esta estabelecido... muitos alunos poderão chegar muito próximo desse currículo, mas uma grande parte acho que não...

2. As atividades que desenvolvem com os alunos são reguladas pelos objetivos e metas curriculares da escola ou pelos conteúdos curriculares estabelecidos?

prof. FQ2 – agora nem uma coisa nem outra, agora são as aprendizagens essenciais... que têm como base as metas não é..., mas...

o programa continua a ser o mesmo...

prof. FQ2 – sim, o programa continua a ser o mesmo, é por metas..., mas agora...

prof. FQ3 – determinam, digamos, o mínimo essencial...

prof. FQ2 – as aprendizagens têm mínimo... e que vão para além do que é... os conteúdos científicos... também tem em consideração o perfil do aluno e aquelas coisas... que nós batalhamos muito, não é... às vezes passa-se mais tempo a moldar o perfil... não é bem a moldar o perfil é... moldar... olha... trabalhar atitudes e valores do que propriamente conteúdos...

prof. FQ3 – sim, sim...

3. A planificação das atividades é realizada de forma colaborativa ou individual?

prof. FQ2 – olha... no secundário é muito, é mais colaborativa do que no básico... eu acho que no básico, também é... mas não é...

prof. FQ3 – não é tão...

prof. FQ2 – mas no básico não vai tanto ao pormenor, embora nós vamos conversando, sempre...

prof. FQ3 – e tentamos uniformizar critérios de...

prof. FQ2 – sempre...

prof. FQ3 – tentamos uniformizar critérios de avaliação, testes...

prof. FQ2 – trabalhamos os mesmos materiais...

prof. FQ3 – até mesmo a maneira como dinamizamos algumas aprendizagens...

prof. FQ2 – sim...

prof. FQ3 – mas não é...

prof. FQ2 – mas no 3.º ciclo não, porque depois também é difícil a gente juntar-se para tantos

níveis diferenciados que as pessoas têm, mas... no secundário, fazemos isso com mais rigor, acho que temos uma proximidade maior, talvez por causa do exame nacional que temos que trabalhar todos num determinado sentido... aí acho que nós somos mais... somos mais rigorosos...

4. O trabalho colaborativo traduz-se em atividades interdisciplinares para os alunos?

prof. FQ2 – também...

prof. FQ3 – sim, sim...

prof. FQ2 – também...

5. Há mais valias pedagógicas nas atividades interdisciplinares? Se sim, quais?

prof. FQ2 – olha... eu acho que há muitas vantagens e o ideal até seria fazermos mais do que aquilo que fazemos... mas... não é fácil... nós temos... nós trabalharmos determinadas coisas conjuntamente mas não é eu no meu espaço e depois o outro no espaço dele... seria conjuntamente... mas mesmo conjuntamente... agora... a rigidez dos horários não dá para fazer essa...

prof. FQ3 – eu acho que é termos mesmo de flexibilidade...

prof. FQ2 – pois deveria haver mais flexibilidade horária... para podermos...

prof. FQ3 – horária, para se poder em simultâneo ter a presença dos dois professores... e não... e não... separadamente... ter a presença dos dois professores e fazer a ... a ligação dos conteúdos... que muitas vezes teria vantagens até para a compreensão de determinados...

prof. FQ2 – interdisciplinaridade... porque eu acho que isso é que é de facto interdisciplinaridade... agora, nós nunca estamos no mesmo espaço... portanto é um bocado... trabalhamos, mas... eu faço isto, a professora de Ciências depois faz aquilo... e tenta mostrar que há ali um cruzamento... e por aí fora... isto também... para não dizermos o seguinte... para haver flexibilidade os programas, os conteúdos não deviam ser tão rígidos, tão extensos, porque a flexibilidade demora tempo... nós para trabalharmos um determinado conteúdo, para trabalhar eu, ela e não quantos mais... é preciso tempo...

prof. FQ3 – lá está, é preciso tempo e depois haver essa... a possibilidade de cruzarmos...

prof. FQ2 – sim...

prof. FQ3 – de planificarmos... trabalhos e... projetos...

prof. FQ2 – sim...

prof. FQ3 – que levassem... que pudessem ser feitos... em simultâneo... pelos vários professores... e à vezes estamos é confinados aos horários...

prof. FQ2 – aos horários...

prof. FQ3 – e acabamos por trabalhar individualmente... no sentido de algo comum, mas individualmente...

6. Qual a principal dificuldade da implementação do currículo em sala de aula?

prof. FQ2 – estas a falar currículo, programa... implementação... eu acho que implementação não há grande dificuldade... a dificuldade é trabalhar esses programas esses currículos da forma como nós gostaríamos... estamos a falar no 3º ciclo?

sim, no 3º ciclo...

prof. FQ2 – como nos gostaríamos, e muitas vezes como nós acharíamos que seria o ideal para os alunos... é preciso eles também deixarem um pouco, a gente... fazer umas brincadeiras, que era uma forma de eles aprenderem acho que mais e melhor... mas eles não querem... eles não deixam...

prof. FQ3 – muitas vezes eu acho que é o comportamento dos alunos limita... o bom funcionamento da aula, não é...

prof. FQ2 – e o professor também acaba por perder um bocado a vontade, não é...

prof. FQ3 – é...

prof. FQ2 – nós já temos estado juntas (com a investigadora) e já temos conversado um bocado

sobre isso... a gente acaba por perder um bocado a vontade... não é... tu fizeste este trabalho... deute muito trabalho... mas as coisas na sala de aula com eles, as atividades com eles, não correram como tu gostarias que corressem... que eles tivesse... tu gostavas que eles tivessem mais vontade para fazer essas atividades, que as fizessem com mais rigor, com... sei lá... com outro incentivo... mas não muitos deles faziam a despachar... por baixo da página até tinham um joguinho quando a gente não estava a ver até eram capazes de abrir... é daí também um bocado das dificuldades da gente ir para as novas tecnologias... prof. FQ2 – é que eles não sabem estar e trabalhar aquilo que têm à frente com vontade com rigor... não... aquilo é sempre qualquer coisinha por baixo... um vídeos, isto e aquilo... prof. FQ2 – se o professor está a ver fazem... até fingem... se o professor vira as costas, lá está a página de baixo aberta... é isso enfim... e tu viste isso... tiveste que andar ali... e estão no computador e têm sempre telemóvel também...

prof. FQ3 – não há... não há...

prof. FQ2 – brio...

prof. FQ3 – uma determinação... um brio... exato é o brio...

prof. FQ2 – é o brio...

prof. FQ3 – não há aquela vontade de... deixa-me fazer sozinho... deixa-me ver se sou capaz... não... estão à espera de ver o vizinho do lado... copiar... não fazem... não fazem... não têm aquela vontade de terem mérito próprio... de ficarem contentes porque conseguiram fazer sozinhos... não...

Perceções sobre a tecnologia em sala de aula

7. Nas atividades com os alunos utilizam tecnologia? Quais?

prof. FQ2 – olha, eu quando quero utilizar... olha... a... eu não sei se a professora 5 já utilizou... o...

prof. FQ3 – este ano, este ano não usei... eu usei o *Plikers* no ano passado várias vezes... este ano... o comportamento dos alunos não está a rentabilizar as aulas e... eu não estou a ter disponibilidade para gerir essas situações extra... que eram momentos de avaliação, mas também têm de ser controlados... e no ano passado, os alunos são os mesmo por isso é que eu estou a comparar, eles até correspondiam e não havia tanta manobra de diversão e essas coisas este ano eu estou com receio que acabe por não ser... uma mais valia... mas gostava... já usei também o *Classroom*... mas como não funcionava, não vi vontade por parte dos alunos... de corresponder aquilo que era pedido... que era uma forma de controlar trabalhos de casa, ou de... até de... implementar pequeninos... trabalhos que eles pudessem elaborar... não vi essa vontade e portanto... deixei... mas gostava... gostava de aplicar até *Socrative* e outras... outras... aplicações que poderíamos usar em sala de aula... mas estou restringida também à forma como eles estão a corresponder... e tendo em conta o horário... e uma das duas turmas que tenho... a outra é muito fraca... também em termos de compreensão... há falhas e acabo por gastar mais tempo em tentar consolidar alguns conhecimentos...

prof. FQ2 – olha, eu este ano... eu este ano... não usei... já fui para a sala de informática algumas vezes... mas só fazer pequenos trabalhos e... pouca coisa... usei o *Socrative*... há dois anos... mas não te passa quando fazia os questionários com o *Socrative*, aquilo era... era... era uma festa... eles estavam a responder só para ver o... galgo a avançar ou o carro a avançar... e cada vez que avançava aquilo era uma festa... era uma confusão na sala de aula que ninguém se entendia... usei também aquele programa que a gente fez naquela... esse achei interessante...

prof. FQ3 – Ah! Sim... o *Go-Lab*...

prof. FQ2 – o *Go-Lab*...

prof. FQ3 – mas isso foi há dois anos...

prof. FQ2 – há dois anos...

prof. FQ3 – há dois anos e foi com o 9º ano..., portanto... este ano também... eu gostaria de usar aquele *Go-Lab*...

prof. FQ2 – esse, achei muito interessante...

prof. FQ3 – obriga à pesquisa...

prof. FQ2 – eu dei uma unidade toda por lá...

prof. FQ3 – obriga à utilização de instrumentos que o próprio *Go-Lab* tem disponibilizados e claro que implica algum trabalho da nossa parte...

prof. FQ2 – sim...

prof. FQ3 – para planificar essas atividades..., mas era interessante... só que depois também temos a limitação... a responsabilidade dos alunos em cumprir e em serem rigorosos na aplicação, porque eles vão ter que estar num computador, provavelmente a partilhar e a distinguir o trabalho de um e o trabalho do outro... isso acaba por ser complicado...

prof. FQ2 – pois isso é que é o problema... eu dei uma unidade toda por lá...

prof. FQ3 – se nós tivéssemos um computador individual, para cada alunos, só poderíamos fazer nas aulas de turnos... para termos 12 computadores ou 14 computadores... um para cada aluno... sendo em sala... em aula completa... não se consegue trabalhar naquele espaço... não se consegue controlar... e aí uma pessoa também fica desmotivada para... aplicar esse projeto...

prof. FQ2 – mas esse era muito interessante... muito interessante...

prof. FQ3 – até para o 9º ano... esse era bem interessante...

prof. FQ2 – eu dei uma unidade... a unidade de energia... do 7º ano... dei-a toda por lá... tinha tudo... foi o que fizemos na ação... e..., mas... de facto, com...

prof. FQ3 – eu coloquei a exploração da Tabela Periódica...

prof. FQ2 – com os turnos era fácil..., mas quando estava a turma toda nem sempre temos disponibilidade de sala de informática... depois para fazer aquilo aos bochechos também não dá... ou se...

prof. FQ3 – é...

prof. FQ2 – ou se faz um trabalho seguido... e, ou então, hoje podemos ir, amanhã não temos sala já não podemos... também é maçador...

prof. FQ3 – agora tu utilizas-te os tablets... isso era uma vantagem...

prof. FQ2 – Ah, sim...

prof. FQ3 – o facto é que não temos tablets para todos, se tivéssemos tablets para um por cada dois... era vantajoso, dava para implementar pequenas atividades em termos de programas interativos... do género *Socrative*, ou assim...

prof. FQ2 – mas quando é assim, o melhor é ser individual... porque eles precisam...

prof. FQ3 – é..., mas estamos limitados...

prof. FQ2 – pois não temos...

prof. FQ3 – se tivéssemos 12 *tablets* dava para ir para uma aula de turnos e fazer ou trabalho de pesquisa, ou trabalho de avaliação... ou...

prof. FQ2 – mas vai-se fazendo... mesmo assim acho que nós ainda vamos fazendo umas coisinhas...

prof. FQ3 – o uso do telemóvel... começo a achar que o telemóvel já está a ser demais porque eles utilizam o telemóvel depois para tudo e mais alguma coisa... não é só para a sala de aula... não é só para... como... um instrumento útil... depois, já é... passam a vida no telemóvel nos intervalos, acho que é um vício... que devia de terminar...

prof. FQ2 – uma coisa que eu noto... e notei quando fiz o... o *Socrative*, é que... muitos telemóveis na sala de aula a serem ligados à internet não resulta e depois aquilo bloqueia...

prof. FQ3 – bloqueia...

prof. FQ2 – também é outra dificuldade que temos... pá, vai-se fazendo, olha...

8. Que utilização fazem da tecnologia?

prof. FQ2 – é... pronto com essas contingências vai-se...

prof. FQ3 – mas em termos de planificação?

Sim... já falaram...

prof. FQ2 – sim... já... a efetivação...

prof. FQ3 – sim... avaliação... o uso de *PowerPoints*, portanto...

prof. FQ2 – não, o uso eles... não somos nós...

prof. FQ3 – estás a falar do uso das tecnologias com os alunos?

uso com os alunos...

prof. FQ3 – essencialmente foi isso...

prof. FQ2 – sim, mas... estar a falar em termos... isso foi o que nós fazíamos para eles fazerem... o que nós na aula... projetamos, isso também usamos muito...

prof. FQ3 – sim...

prof. FQ2 – é sempre à base da visualização... muito à base da visualização, ou *PowerPoint* ou vídeos, eu mostro muitos vídeos, mostramos muitas simulações...

prof. FQ3 – vídeos... claro que as experiências também se fazem...

prof. FQ2 – sim... fazemos experiências...

prof. FQ3 – mas às vezes também recorremos à internet...

prof. FQ2 – sim...sim...

prof. FQ3 – ou porque demora a preparar...

prof. FQ2 – sim...

prof. FQ3 – ou porque ou às vezes não podemos levar para a sala de aula... então há que mostrar...

prof. FQ2 – é para ser na hora... um vídeo...

prof. FQ3 – e muitas vezes também se utiliza os vídeos demonstrativos, com simulações...

prof. FQ2 – sim isso utilizamos muito... isso acho que todos eles utilizam muito as novas tecnologias...

9. Há mais valias pedagógicas para as aprendizagens dos alunos com a utilização dos recursos tecnológicos? Se sim, quais?

prof. FQ2 – eu acho que sim, olha... em termos de... quer dizer, não é tão linear quanto isso, que eu já dei conta que há muitos alunos que a gente faz na sala de aula... a parte experimental ou mostra em vídeo e não ficou nada... mas, eu acho que sempre aquilo que eles veem ou aquilo que eles mexem... que fica melhor percebido... e que... eu acho que é sempre melhor... agora a nível de *PowerPoint*... dar aulas com o *PowerPoint*, o *feedback* que eu tenho é que os miúdos gostam... eles gostam de ver... gostam mais do que estar tudo escrito no quadro... e eles... eles gostam muito de ver... eles gostam da imagem...

prof. FQ3 – isso facilita em termos de ser uma perceção de uma imagem... se tens que desenhar no quadro a imagem, já...já perfeita no *PowerPoint* acabam por ajudar a compreender melhor... eu acho... e tem vantagem... e eu acho que eles gostam...

prof. FQ2 – é, mas eles gostam...

prof. FQ3 – já perfeita no *PowerPoint* acabam por ajudar a compreender melhor... eu acho... e tem vantagem... e eu acho que eles gostam...

prof. FQ2 – eles gostam...

prof. FQ3 – do vídeo para quebrar a rotina de um determinado estilo de aula, não é...

prof. FQ2 – sim... sim...

prof. FQ3 – as simulações...

prof. FQ2 – vídeos, principalmente, eles gostam...

prof. FQ3 – e as experiências ao vivo...

prof. FQ2 – Ah, sim...

prof. FQ3 – claro que nós estamos a falar das novas tecnologias...

prof. FQ2 – das novas tecnologias...

prof. FQ3 – e há muitas simulações que nos ajudam a repetir, quando não podemos fazer novamente a experiência... a repetir em sala de aula grande... por exemplo... laboratório é só uma vez por semana...

prof. FQ2 – claro...

10. Qual o *feedback* dos alunos quando recorrem à tecnologia em sala de aula?

prof. FQ2 – eles... a gente vê que eles gostam...

prof. FQ3 – eu acho que de uma maneira geral estão mais atentos e...

prof. FQ2 – eles gostam...

prof. FQ3 – e.... estão mais concentrados... de uma maneira geral, acho que... é vantajoso...

11. Qual a principal dificuldade na utilização das tecnologias em sala de aula?

prof. FQ2 – olha... a principal dificuldade... primeiro porque não há dispositivos para cada um...

prof. FQ3 – é.... não termos computadores ou tablets suficientes para os alunos, não é.... só em aulas de turno poderíamos usar... não sei se os tablets estão sempre disponíveis... é a disponibilidade de usar o computador... acho que é isso...

prof. FQ2 – e depois porque... se for... se for atividades que eles estejam em pesquisa... eles abrem muitos separadores que têm sempre por baixo do trabalho deles... se for tipo... *Socrative*... *Kahoot* e não sei quê... eles gostam... gostam de fazer que eu já experimentei isso com eles e eles gostam muito desse tipo de atividade... mas é uma algararra muito grande... “Adivinhei... acertei... não sei quê...”, bem... mas principalmente quando se trabalha... quando estão eles a trabalhar eles sabem ter por baixo... essencialmente jogos... e depois nós estamos à beira deles e eles vão fazendo, viramos costas e eles abrem o jogo e é preciso estar ali com mil olhos... com o trabalho... com o trabalho... a ver o trabalho que eles estão a desenvolver... mas até se nós... tivéssemos sempre à disposição na sala de aula e cada um com o seu dispositivo... havia coisas que funcionavam muito bem... eu por exemplo no ano passado com o tema Energia, dei o tema todo com o *Go-Lab*, e eles gostaram muito... só que hoje vou ocupar o centro de recursos, amanhã vou para uma sala de informática... cada depois não sei quê... mas... é preciso estar com mil olhos se não eles utilizam todas as maneira e mais algumas para estar sempre com qualquer coisa por baixo do trabalho deles... pronto é essencialmente isso...

12. Consideram que a implementação da tecnologia na sala de aula possa aumentar a motivação para a aprendizagem? Se sim, porquê?

prof. FQ2 – isso aumentar a motivação... acho que já... que não... para eles aumenta a motivação da utilização da utilização das novas tecnologias, mas é para aquilo que eles querem e para os gostos que eles têm... são jogos e.... lá as coisas deles... tudo o que seja... se for, assim um vídeo de coisas...

prof. FQ3 – se for mais lúdico...

prof. FQ2 – mesmo que seja científico, mas mais... não tão ali incisivo aos conteúdos eles gostam... é assim uma coisa mais genérica... é para perceber melhor e tal... agora se for um vídeo ali... muito dado a um conteúdo a dizer que isto é isto e aquilo é aquilo e isto é para se saber.... Oh! Santo António... já não interessa, já é uma seca... agora se for assim coisas genéricas... olha, eu estou-me a lembrar que há tempos... há tempos... os alunos deram umas aulas, e então ouve uma aluna que foi falar das conchas e dos corais... enquanto ela falou, ninguém ligou nenhuma... ninguém queria saber lá o que era uma concha, um coral, como eram constituídos... puseram os vídeos sobre as conchas e os corais principalmente os corais... lindíssimos... foi uma excitação, “que lindo, o que é isto, de onde é, não sei quê...”, aí já se interessaram... a rapariga depois teve de explicar novamente o que era um coral, para eles... porque eles depois já se interessaram quando viram... mas até ali enquanto ela esteve a falar e mostrou lá o *PowerPointzito* com as coisas dela não, os vídeos já foi outra coisa...

prof. FQ3 – eles gostam de facto, mas os miúdos estão muito presos a jogos, agora e...

prof. FQ2 – é jogos e redes sociais... se tu os apanhases com o telemóvel na aula, vais ver que estão no Facebook ou no *Instagram*... ou então a mandar uma mensagem...

prof. FQ2 – sim...sim...

prof. FQ3 – mas quando se passa por eles e se apanha... a gente vê no ecrã onde é que eles estão...

estão sempre nas redes sociais... é uma coisa impressionante... eles não desligam da rede social...

13. Que cuidados se devem ter na utilização das tecnologias para que se traduza numa efetiva melhoria da aprendizagem?

prof. FQ2 – eu acho que... se queres que te diga eu nem sei... eu acho que um dos cuidados que nós devemos ter é... é... não por os miúdos só a olhar... eles têm que escrever... a canalha daqui a pouco não sabe escrever... eu mesmo que esteja a passar *PowerPoint*, não mando *PowerPoint*... eu obrigo a que eles escrevam no caderno... e obrigo a que eles escrevam no caderno porque eles têm a obrigação de escrever e é algo que já vão memorizando quando escrevem... porque eles se só olharem para o *PowerPoint* saem dali sem saber nada... depois o livro também não leem... e... eu não vou mandar *PowerPoint* aos alunos porque depois é *PowerPoint* disto, daquilo e daqueloutro... eles têm de ter um caderno e um manual... eu acho que é a melhor forma de eles aprenderem...

prof. FQ3 – eu também costumo mandar é... passar o *PowerPoint* se eles não demorarem... porque depois tem inconveniente...

prof. FQ2 – não me interessa...

prof. FQ3 – porque eles depois demoram...

prof. FQ2 – demorem o que demorar...

prof. FQ3 – Ah, não podes marcar passo...

prof. FQ2 – não, eu também estou ali para os mandar despachar...

prof. FQ3 – muitas vezes o que faço é que passem determinados assuntos... conteúdos e frases importantes para o caderno diário... mesmo a partir do manual... o que não conseguiram registar na aula é um trabalho de casa... muitas vezes ponho como tarefa o... a escrita da síntese, as ideias principais... têm que passar para o caderno... muitas vezes não resulta e não cumprem... mas uma grande tendência no início da... do ano é verificar se eles passam as síntese e se... e se têm dúvidas... em relação a isso... só que... lá está... eu tenho uma turma que é muito pouco cumpridora... nesse aspeto...

Perceções sobre a IdC na sala de aula

14. Qual a mais valia da utilização da IdC nas atividades de sala de aula?

prof. FQ2 – Eu achei a tua atividade... aquilo que fizeste muito interessante... não acho francamente que os alunos a tenham aproveitado como... como... talvez tu gostarias... e como eles deveriam, sendo uma coisa nova que é... é novo... eles viam os questionários, os questionários relacionavam muito da Física e Química com as Ciências...

prof. FQ3 – tinham assuntos...

prof. FQ2 – eles sabiam, no fundo sabiam porque lhes foi explicado... o que estavam a ver... o projeto era extremamente interessante mas eu acho que eles... eu acho que eles não valorizam no fundo aquilo que se faz como... como nós gostaríamos... tu fizeste um projeto que te deu gozo... que achas interessante e gostarias que os alunos... te... te... te dessem esse *feedback*... achas que tiveste esse *feedback*?

Não de todos...

prof. FQ2 – um ou outro provavelmente... mas o entusiasmo com que eles trabalharam isto eu acho que foi... que foi... que foi muito pouco para aquilo que deveria ser e para o interesse que tinha o projeto... porque lá está, eu acho que os nossos alunos canalizam os seus gostos para coisas que... olha... eu já estou nos 60, quase... ou estou muito fora de tempo e não estou a saber acompanhar, ou então eu acho que os nossos meninos, não têm... não têm... gosto pela aprendizagem... no fundo é isso... eles têm gosto pela aprendizagem, mas é para outras coisas... não aquilo que nós ensinamos na escola...

prof. FQ3 – pois é, eles não estão focados para o currículo...

prof. FQ2 – por exemplo, eu vou-te dar outro exemplo... nos andamos agora a dar agora o ouvido humano... falamos... do ouvido mesmo, do funcionamento do ouvido, dos audiogramas, e tal... eles prestaram alguma atenção... mas depois... o que eles querem saber é “então e porque é que se fica surdo? Então e porque é que o ouvido tem cera? Então e porque é que... e dói? Ah! Mas a mim nunca me doeu nada! Então, mas...”, quer dizer... aparvalham um bocado as coisas quando deviam pensar aquilo que se estava a dizer e levar isto de uma forma mais séria... não acabavam por fazer perguntas... aparvalhadas... e a pessoa... fica a pensar...

prof. FQ3 – isso eu também notei que eles não tomam tanta consciência como alunos anteriores a eles... em anos anteriores... tiveram em relação aos mesmos assuntos... não levam tão a sério e às vezes até põem em causa o que estamos a dizer... “mas perde-se audição?” o nível de conversação que vocês têm na sala de aula, é muito elevado... se vocês estivessem constantemente neste nível... expliquei-lhes isso... ficavam assim como quem diz “Oh! Eu ouço!”.

prof. FQ2 – só houve uma coisa que os interessou... que foi quando eu lhes disse os vossos telemóveis, com os auriculares...

prof. FQ3 – com os auriculares... sim... sim...

prof. FQ2 – muito altos, chaga a um ponto não diz... “Ah, diz, diz, mas eu mexo lá não sei a onde e ponho na altura que quero!” ... olha e foi isto que me responderam vários... “Ah, diz, diz mas eu dou a volta, eu dou a volta!” ...

prof. FQ3 – mas tinham consciência... tinham consciência disso... e continuam a ouvir...

prof. FQ2 – e continuam a ouvir alto...

prof. FQ3 – mas isso eu também acho que sim... há uma postura em relação aos assuntos às vezes que... revela imaturidade...

prof. FQ2 – é... é...

prof. FQ3 – alguma imaturidade, que já não se esperava...

prof. FQ2 – estamos a falar genericamente... porque depois há sempre miúdos que...

prof. FQ3 – são interessados...

prof. FQ2 – por exemplo, quando falei que o caracol... quando nós rodopiávamos muito rápido... aquele líquido, não sei quê... podia... e que estava na base do nosso equilíbrio não sei quê... “Ai é!” ... que podíamos ficar surdos de um ouvido e do outro não... “Ai é!” ... pronto...

prof. FQ3 – e que não ouvíamos da mesma forma...

prof. FQ2 – da mesma forma... pronto, há assim uma situação ou outra que... mas estás a ver são coisas que podem levar os miúdos a... depois... perceber... que na vida real, há muita coisa que está relacionada com isso... e eles... mas, não têm aquele gosto de saber... não têm... não se nota, há sempre um ou outro que acha interessante, mas de uma forma geral... e... é... isto nota-se de ano para ano... as coisas vão piorando...

prof. FQ3 – é têm evoluído de uma forma...

prof. FQ2 – é...

prof. FQ3 – diferente...

prof. FQ2 – não interessa... isto é uma seca... tudo o que nós dizemos é uma seca...

15.Consideram que o recurso à IdC promove um ensino-aprendizagem do currículo das ciências mais interativo e dinâmico?

prof. FQ3 – eu... aí, isso considero que sim... sim...

prof. FQ2 – sim...

prof. FQ3 – agora...

prof. FQ2 – tens lá questões que a foram abordadas e, portanto, foi uma forma de eles aplicarem, e...

prof. FQ3 – sim... sim... sim...

prof. FQ2 – verem... que... eu acho que sim que na estufa eles viram que havia muita coisa que eles já tinham estudado... quer a nível...

prof. FQ3 – se poderia adaptar... de maneira diferente... agora foi no teu propósito o teu projeto

foi criado por ti... e criado com este objetivo de... mas agora poderíamos tirar partido da existência deste tipo de sensores e fazer a ligação até com as várias disciplinas... que ele é mesmo interdisciplinar...

prof. FQ2 – ela já fez... nos questionários eram muito... muito da área da ciência, de uma forma geral...

prof. FQ3 – eu acho é que os alunos não corresponderam como tu gostarias...

prof. FQ2 – pois lá está... eles é que...

prof. FQ3 – mas eu acho que tem todo o interesse... acho que sim... pode ser direcionado... criando outras... outras ligações... com outras aplicações... acho que... acho que dá perfeitamente para tirar partido... da medição em tempo real, dessa... dessa... desse facto... não é... de termos acesso a medições... de grandezas... das mais variadas grandezas...

prof. FQ2 – sim... até na Geografia... a Geografia pode...

prof. FQ3 – sim, a Geografia..., mas estava a pensar na Física e Química... nos é que direcionamos os assuntos muito de uma forma específica... não é..., mas em termos meteorológicos, se estiverem a dar o clima, as amplitudes térmicas têm vantagem aí... ter tudo em tempo real...

prof. FQ2 – ter tudo em tempo real...

prof. FQ3 – analisar o dia anterior ou o próprio dia... o que é que está a acontecer... no momento, não é... que dá para ter essa precessão... aliás tu focavas “atenção, a última medição foi à um quarto de hora!” ... dá para ter essa precessão... e tinha 24 horas de registos... que dava para comparar... dava para fazer... dá para avaliar... naquele momento... toda a medição que foi feita... num tempo próximo... não é...

16. Consideram que a utilização da IdC promove a interdisciplinaridade?

prof. FQ3 – Sim... sim... sim...

prof. FQ2 – Ah, sim...

prof. FQ3 – isso sem dúvida alguma...

17. Consideram que a IdC facilita a construção do conhecimento?

prof. FQ2 – também...

prof. FQ3 – também, eu acho que sim...

prof. FQ2 – não há melhor construção do conhecimento... de que... que não seja dessa forma... acho que é a melhor forma mesmo... é eles perceberem que afinal todas as áreas do saber estão ligadas entre si...

prof. FQ3 – estão interligadas...

prof. FQ2 – e, que se complementam... em termos de conhecimento... e... é como um puzzle... que se vai montando e as coisas vão... vão... vão tendo a sua razão de ser e a sua explicação num todo...

prof. FQ3 – acho que sim... isso é ótimo...

18. Como avaliam os níveis de motivação dos alunos para a aprendizagem na realização de atividades com recurso à IdC?

prof. FQ2 – pois... isso é que eu já não achei que fosse assim...

Acham que eles, o facto de verem dados em tempo real, que os motivou?

prof. FQ2 – eu nunca... é assim.... eles foram fazendo, e fizeram e..., mas..., mas...

prof. FQ3 – eu não consigo ter essa precessão...

prof. FQ2 – também não, não consigo ter essa precessão...

prof. FQ3 – se houve motivação eles terem visto...

prof. FQ2 – não notaram... as atividades só as últimas é que mostravam... não vi grande diferença na atitude deles na primeira que fizeram e nas últimas... não vi grande diferença... não vi grande diferença... agora, de facto também foi uma construção... pronto... mas não achei o entusiasmo...

mas não tem nada a ver com o projeto... tem a ver com as características dos alunos...

prof. FQ3 – características dos alunos... eu também acho que sim...

prof. FQ2 – porque assim como eles não se entusiasmam com estas atividades, também não se entusiasmam com outras... não sei... ou é os olhos com que eu os vejo... ou são as minhas turmas que... tu notaste grande diferença entre as turmas todas?

prof. FQ3 – é assim com o C eu não tenho noção porque não fizeram sessão nenhuma comigo... o B eu assisti à sessão no centro de recursos, lá em baixo... e prof. FQ3 – notei que eles estavam a tentar responder, mas foi... a precessão que eu tenho é que... estavam a tentar ver se competiam uns com os outros, a ver se tiravam melhor uns que os outros... depois estavam a queixar-se daquele rato que deslizavam e tinham marcado uma questão e... e depois saía a questão errada...

mas eram eles viam bem... porque ao fazer *scroll* selecionavam a errada...

prof. FQ3 – sim, mas queixavam-se disso... não é... são um tipo de miúdos que quer tirar boa nota... mas não sei se sabem assim tanto quanto isso... não sei... e não vi... não vi...

prof. FQ2 – eu acho é...

prof. FQ3 – não tenho a precessão de... porque não vi a ligação com as outras sessões...

prof. FQ2 – essa preocupação eles tinham... tirar boa nota...

prof. FQ3 – tirar boa nota, isso sim...

prof. FQ2 – por acaso notei sempre que nas sessões, eles queriam sempre tirar boa nota... e depois diziam “Ah, tirei X! Tirei Y!” aí havia algum entusiasmo, mas..., mas no resto...

prof. FQ3 – não tenho termo de comparação... digamos, porque só tive aquela sessão com eles... e tive a inicial, mas a inicial foi... aquela primeira de diagnóstico... não é... não acompanhei o processo todo, não tenho essa precessão...

Mas eles nas aulas eles não comentavam?

prof. FQ3 – Não... vou-te ser sincera, mas não... acabaram por não falar...

19. Consideram que a IdC permite a perceção de dificuldades na aprendizagem dos alunos?

prof. FQ2 – Ah, sim... eles faziam perguntas de coisas que deviam ter na ponta da língua...

prof. FQ3 – aliás um deles veio... “Então, oh professora, carácter químico! Sólido, líquido...”
Carácter químico é sólido, líquido e gasoso?

prof. FQ2 – ali deu-se conta de que eles... havia coisas que não sabiam e já deviam estar sabidas...

prof. FQ3 – de repente confundiu estado físico com carácter químico? Por causa do solo, não era? O solo, é ácido, básico ou neutro! Não é estado sólido, líquido ou gasoso! Não entendi... um aluno que deveria saber... pronto, estou a dar este exemplo porque foi o mais flagrante que eu vi... eles deveriam saber conteúdos que já tinham sido lecionados... conteúdos que já tinham sido avaliados... e que deviam estar... deviam estar assimilados...

prof. FQ2 – mas tinham muitas coisas... cruzou com as Ciências, cruzou com o 7º ano, o nascer e o pôr do Sol...

prof. FQ3 – com vários assuntos...

prof. FQ2 – sim, eles... e aí dei conta que eles não sabiam nada... ou muito pouco... e tu pelas notas que eles tiveram, há-de ver que há ali... algumas respostas que são completamente ao lado...

Eu depois passo-vos as cotações...

20. Consideram que eventuais melhorias advêm do desenho de atividades que a IdC permite fazer?

prof. FQ3 – isso é... é... penso que eu... o que estou a interpretar é que nós a partir deste projeto poderíamos fazer... elaborar outros projetos que tirassem vantagem...

prof. FQ2 – sim... sim...

prof. FQ3 – mas de uma forma mais continuada... diferente, pronto... aqui havia a limitação de não ocupares tantas aulas... e diversificas-te... a quem... colocavas a sessões... eu acho que se o projeto agora for diferenciado... interdisciplinar também...

prof. FQ2 – também...é importante...

prof. FQ3 – de forma mais continuada, não é... em que os alunos, por exemplo, numa semana só se dedicam ao projeto e fazem a coisa muito ligada... acho que teria vantagem... é nesse sentido que eu digo... o facto de ter sido pontual... hoje, amanhã, esta semana e depois para a outra semana... desligou muito e eles acabavam por esquecer, por... por haver um interregno e depois tratávamos dos outros assuntos... que estavam a decorrer, não é... e depois acabava por ser...

prof. FQ2 – sim, houve muita interrupção... o que não... talvez aí até tenha tirado um bocado... do ponto de vista dos alunos... um bocado de seriedade do trabalho... eles... este trabalho assim, hoje vamos... e... eles levavam aquilo como uma saída da sala de aula, assim uma brincadeira, vamos para o projeto... nunca levavam muito a sério... mas também é assim, tu estas a fazer um estudo, não é?... ponto... se fosse feito para implementar durante um ano letivo, que eles estivessem a contar com isso logo no início do ano, mesmo um trabalho igualzinho a este já levariam a coisa de outra forma... aqui também era uma pessoa diferente que estava a fazer... quer dizer há várias circunstâncias que levam a que eles não... não considerem... e depois não é para a avaliação... consideram que não é para avaliar... porque parecendo que não, os nossos meninos...

prof. FQ3 – trabalham quando sentem que é para avaliar...

prof. FQ2 – para avaliação... e tu sabes que é assim...

Sim, eles perguntavam...

prof. FQ2 – pronto, e se não for para a avaliação eles não lhe dão...

prof. FQ3 – não tem esforço...

prof. FQ2 – não vais por isto, porque não tem a ver com o teu projeto... não tem a ver... pronto... não tem a ver neste sentido, se nós disséssemos “olhem a vossa turma vai durante o ano fazer X atividades num projeto que vai ser seguido por vocês e tal... tal, tal, tal... pronto... haverá aulas”...

prof. FQ3 – e no final do ano haverá uma avaliação...

prof. FQ2 – pronto... agora... a forma... na altura em que lhes foi posto o projeto... foi falado assim... eu nem falei do projeto antes deles irem à primeira sessão porque não sabia... não sabia... e então eles quando foram a primeira vez foste tu que explicaste... aí também se calhar a falha tenha sido um bocado nossa... reconheço, que... se eu tivesse falado em sala de aula, assim de uma maneira mais formal... talvez eles credibilizassem depois de forma diferente...

prof. FQ3 – mas a diretora de turma... não era a função da diretora de turma?

prof. FQ2 – não...

é assim.... à partida seria... seria, no sentido em que eu lhe dei o documento para apresentar aos alunos e eles assinaram...

prof. FQ2 – aí a diretora de turma tinha?

Sim, mas acredito que chegassem naquela primeira sessão e que não soubessem muito bem o que é que os esperava...

prof. FQ2 – sim... tu notaste que eles não sabiam...

Sim, sim... sim...

prof. FQ2 – pronto... aí eu acho que falhamos talvez nós... se nós tivéssemos feito uma aula de apresentação do projeto e... e... tivéssemos desenvolvido nós a coisa de outra forma talvez eles já não fossem... porque quando iam para o projeto... parece que iam assim um bocado olha vamos mas é sair da sala de aula... acho que foi um bocado culpa nossa também... na forma como... não apresentamos... eu francamente não apresentei... a primeira vez que os levei foste tu que apresentaste e... e... fizemos mal... que eu acho que isso... deveríamos ter dado mais... e até dito... vocês vão fazer X e Y e faz parte da vossa avaliação, assim eles tomariam isso mais a peito...

Sim, mas eles foram perguntando se contava...

prof. FQ2 – e disseste que sim...

sim... e em quase todos notava que queriam fazer bem feito...

prof. FQ2 – sim, eles queriam ter uma boa nota...

prof. FQ3 – tem que ser à bruta... a abordagem tem que ser essa porque se não de outra forma eles não fazem... direito... mesmo assim.... mesmo assim...

21. Consideram a IdC uma tecnologia transformadora do modelo de ensino?

prof. FQ2 – do modelo de ensino...

prof. FQ3 – lá está... se partir de aqui ampliarmos isto para outras situações... para outros projetos... acho que sim... acho que poderíamos mudar, nas situações em que é possível, utilizar este tipo de medições em tempo real... de controlarmos determinadas variáveis... acho, lá está... depende também de como...

prof. FQ2 – como aplicação de conhecimentos... de transversalidade e interdisciplinaridade, isso acho que sim... acho que sim... agora eu acho que há sempre uma base de conhecimento... que eles têm que ter antes de partirem para uma coisas dessas... não é... ou isso complementar o... academismo... digamos de conhecimento... que isso é uma parte mais além de... do conhecimento, não é... eles têm que ter conhecimento, para fazer isso, portanto isso seria um complemento ao academismo que é um bocado o nosso ensino... o nosso ensino é um bocado virado ao académico, não é... só... só não, nós até já nem somos assim... fazemos muita parte experimental... agora... em termos de tecnologias iríamos por aí... eu acho que sim...

22. O recurso à IdC permite um ensino efetivamente mais personalizado?

prof. FQ3 – mais personalizado...

prof. FQ2 – isso é que eu não sei...

dado que temos o questionário, podemos ver os registos do aluno... ele estava a escrever e podíamos ver os registos do aluno... se isso...

prof. FQ3 – se considerarmos, que é feito individualmente claro e isso seria mais personalizado... seria mais personalizado..., mas lá está depois há a limitação de podermos de sistematicamente limitação de recursos... sim o uso de computadores a nível individual e depois a periodicidade com que iríamos fazer e aplicar os questionários... não é...

23. Qual o potencial da IdC para a educação?

prof. FQ2 – estão muito relacionadas as perguntas! Eu acho que no fundo aquela que nós respondemos anteriormente responde um bocado a isso, seria um complemento a todo o processo de aprendizagem... até pela interdisciplinaridade que isso permitia fazer no âmbito das ciências... neste caso das ciências... acho que era mais por aí...

prof. FQ3 – sim...

24. As atividades desenvolvidas com recurso à IdC tiveram em consideração os cuidados a ter na utilização das tecnologias para uma efetiva melhoria da aprendizagem?

Há pouco já tínhamos falado nos cuidados a ter na utilização da tecnologia. Neste momento, as atividades desenvolvidas com recurso à IdC tiveram em consideração os cuidados a ter na utilização das tecnologias para uma efetiva melhoria da aprendizagem.

prof. FQ2 – Não sei responder a isso...

prof. FQ3 – Eu também...

prof. FQ2 – Não sei responder...

Por exemplo a professora 5 falou aqui várias vezes, o facto de não termos tablets para todos...

prof. FQ3 e FQ2 – Há é isso...

Eu estou a dar dicas..., portanto se atividades desenvolvidas com recurso à IdC tiveram em consideração os cuidados a ter na utilização das tecnologias para uma efetiva melhoria da aprendizagem ou se poderíamos melhorar a forma de podermos trabalhar as mesmas atividades com o objetivo de um maior sucesso das aprendizagens...

prof. FQ3 – e usando as potencialidades do projeto... mas isso também acho que já respondemos... se for possível adaptar o projeto a situações concretas dentro dos conteúdos... das metas de aprendizagens essenciais...

prof. FQ2 – de aprendizagem...

prof. FQ3 – acho que seria uma vantagem... mas lá está, estamos limitados pelo... estamos condicionados pela parte física... termos um número de computadores adequados e o momento de os usar... também disponível, não é...

25. Quais os pontos fortes e pontos fracos da IdC na sala de aula?

prof. FQ3 – na sala de aula nós estamos limitados a um computador...

prof. FQ2 – em sala de aula é o aspeto físico...

prof. FQ3 – não termos...

prof. FQ2 – número...

prof. FQ3 – não termos acesso individual, e eu acho que era vantajoso... era cada aluno poder por si só fazer a recolha de dados e responder... se é um questionário, não é...

prof. FQ2 – sim... sim...

prof. FQ3 – se é uma pesquisa... a mesma coisa... não termos... meio físico material, tablets, computadores disponíveis...

Esse então um ponto fraco...

prof. FQ3 – esse é ponto fraco...

prof. FQ2 – sim...

E ponto forte...

prof. FQ3 – o ponto forte é, se o pudéssemos fazer acho que teria vantagens porque iríamos colocar... muito mais atividade...

prof. FQ2 – sim...

prof. FQ3 – o aluno estaria... seria ele o instrumento... o principal... como é que eu hei de dizer... passava... deixávamos de ser nós o centro...

prof. FQ2 – o centro...

prof. FQ3 – deixava...

prof. FQ2 – o aluno...

prof. FQ3 – a aprendizagem passava a ser centrada no aluno... era o aluno o responsável pela pesquisa...

prof. FQ2 – sim...

prof. FQ3 – claro que orientado... e temos que controlar porque... aqui... eu acho que também a maturidade... no ensino básico...

prof. FQ2 – claro...

prof. FQ3 – tem que se estar sempre presente... e ponderada... ele passava a ser o centro e passava a ser o responsável, digamos... pela própria aprendizagem... acho que estamos a criar uma modificação...

prof. FQ2 – sim...

prof. FQ3 – da forma como o aluno iria envolver-se na própria aprendizagem...

prof. FQ2 – envolver-se na aprendizagem... sim...

26. Agora que conhecem o que a IdC oferece redesenhavam as atividades?

prof. FQ3 – Ah, sem dúvida... isso penso que até já... já se falou não é... acho que para haver uma continuidade para haver um momento... teria vantagem de se redesenhar para se poder utilizar concretamente em determinados assuntos... se eu vou fazer um trabalho interdisciplinar ou de flexibilidade... mais concreto, não é...

prof. FQ2 – sim...

prof. FQ3 – e... continuado... eu acho que essencialmente era dar uma estrutura mais continuada ao projeto para tirar vantagens...

27. Têm motivação para tirar mais partido do recurso?

prof. FQ3 – Acho que sim...

prof. FQ2 – Acho que sim...

Então, terminei as atividades com os alunos e esta entrevista *focus group* como tínhamos combinado, a estufa mantém-se em funcionamento, podem tirar partido dela e dos dados que ela oferece. Têm acesso à plataforma, se precisarem de alguns dados eu disponibilizo, para fazerem algum gráfico ou verem algum dia em específico. Assim, deixo-vos a trabalhar porque o projeto continua, até ao final do ano, e no final do ano faríamos um outro pequeno encontro para fazer uma avaliação final do recurso. Deixava agora um tempinho...

prof. FQ3 – eu estava a ver agora... é o som e a luz... não sei se vai...

prof. FQ2 – talvez a luz na parte... tem... tem... não sei se terá...

prof. FQ3 – pois o problema é esse é que... estás com os sensores de temperatura, pressão...

Temperatura, humidade... pH...

prof. FQ2 e FQ3 – temperatura, humidade... pH...

Não tenho de luz..., mas podem falar na temperatura, não de forma muito direta que há ali alguma reflexão da luz... absorção...

prof. FQ3 – efeito de estufa...

prof. FQ2 – mas nós não falamos, pode ser que nas ciências...

prof. FQ3 – pode ser que nas ciências se faça... se possa aplicar mais... nós estamos limitados porque estamos a dar o som, não é...

sim, mas...

prof. FQ3 – estamos limitados porque temos o som e a luz como matérias finais... agora estava a ver... se havia alguma possibilidade de... enquadrar...

Têm ali um sensor ultrassónico... que é o que está a medir a altura da planta...

prof. FQ2 e FQ3 – Ah... Ah...

prof. FQ3 – Então poderíamos...

prof. FQ2 – Então é esse...

prof. FQ3 – poderíamos... fazer a referência...

prof. FQ2 – estamos nessa...

A utilização...

prof. FQ3 – como sons audíveis e sons não audíveis... e qual a potencialidade que pode...

Semelhante ao funcionamento do sonar...

prof. FQ2 – pois...

prof. FQ3 – vamos pensar... vamos pensar... e às tantas vamos criar uma atividadezinha, e que eles vão ter que...

Funcionamento e como mede a planta...

prof. FQ2 – é o emissor de ultrassons, não é... pronto é o que vamos dar a seguir da reflexão... som...

prof. FQ3 – vamos dar... os... como se chama... os fenómenos acústicos e a partir daí já podemos utilizar os ultrassons... não como sonar, mas...

prof. FQ2 – é igual...

prof. FQ3 – então a partir daí poderemos tirar partido disso... criamos mesmo um exercício...

prof. FQ2 – é... e vamos lá buscar os dados...

prof. FQ3 – e fazemos um questionário sobre a utilização de ultrassons na deteção de objetos... e neste caso como medidor da altura da planta...

Muito obrigada pela colaboração!

3º Focus Group 22 maio 2019

Neste trabalho pretendo verificar “*Que potencial tem a Internet das Coisas na promoção de abordagens interdisciplinares no ensino-aprendizagem na área de ciências no 3.º ciclo do ensino básico?*”

Como objetivo geral pretendo “identificar, demonstrar e caracterizar o potencial da Internet das Coisas na promoção de abordagens interdisciplinares no ensino-aprendizagem das ciências no 3.º ciclo do ensino básico.”

Explorando a possibilidade da Internet das Coisas em permitir um ensino-aprendizagem do currículo das ciências mais interativo, dinâmico e interdisciplinar e avaliar os níveis de motivação e de perceção de dificuldades na aprendizagem dos alunos.

Perceções sobre currículo

1. O que entendem por currículo?

prof. CN2 – é o conjunto de temas, assuntos que têm que ser trabalhados... temas, conteúdos... assim uma coisa do género...

prof. Geo2 – o nosso currículo por exemplo é a nossa formação... no fundo é aquilo que nós vamos aprendendo... estou a ver uma forma de currículo diferente.

prof. CN2 – sim...

prof. Mat1 – tu levaste para uma coisa, tu levaste para outra... eu estou mais na tua ideia... o currículo, da matemática, ou o nosso currículo, não é...

prof. Geo2 – era para acrescentar uma coisa diferente...

prof. CN2 – é mas pode ser encarado dessa forma... claro...

2. As atividades que desenvolvem com os alunos são reguladas pelos objetivos e metas curriculares da escola ou pelos conteúdos curriculares estabelecidos?

prof. Geo2 – eu acho que tentamos conciliar as duas coisas, não é...

prof. Mat1 – sim...

prof. CN2 – penso que que elas normalmente são feitas nesse cruzamento e tentamos cumprir com os dois lados...

prof. Mat1 – por exemplo no 8º ano, no 7º ano, falo de matemática, não é... o currículo definido tem o capítulo da estatística, só como a maior parte nunca consegue então aqui na escola, nas outras escola a gente desunha-se para conseguir dar tudo, mas temos dificuldade... então quando aqui cheguei disseram a estatística não foi dada no ano passado tem que ser dada no 8º ano... pronto e aqui temos que misturar as duas coisas...

prof. Geo2 – isso também aconteceu no nosso grupo, mas desde o ano passado que se tenta cumprir tudo..., mas geralmente isso...

prof. Mat1 – porque agora no 8º, também tenho dificuldade em cumprir a matéria do 8º e ainda ir buscar o capítulo do 7º....

prof. CN2 – faz-se uma articulação... uma gestão moderada...

prof. Mat1- por acaso nunca tinha... na escola onde estava não tínhamos esta possibilidade de: há agora não conseguimos vamos deixar para o ano. É tipo empurrar o problema com a barriga... e quem vem para o ano é que tem que se desunhar...

3. A planificação das atividades é realizada de forma colaborativa ou individual?

prof. CN2 – nesta escola colaborativa... sempre em grupo, em pequenos grupos, grupo disciplinar e pequenos grupos... sim colaborativa...

prof. Mat1 – sim é...

prof. Geo2 – sim, concordo...

4. O trabalho colaborativo traduz-se em atividades interdisciplinares para os alunos?

prof. CN2 - também...

prof. Geo2 - não só...

prof. CN2 – não só, mas também...

prof. Mat1 – sim... penso que sim...

5. Há mais valias pedagógicas nas atividades interdisciplinares? Se sim, quais?

prof. Geo2- sim... a articulação de vários conteúdos... não é... de vários conhecimentos... transversais a várias disciplinas...

prof. CN2 – para eles perceberem que as coisas não são taxativamente de uma disciplina... são aprendizagens gerais, não só apenas daquela... e que nós podemos criar pontos com outras...

prof. Geo2 – até ver perspetivas diferentes do mesmo fenómeno...

prof. CN2 – exato...

prof. Mat6 – e foi o que fizemos lá com a geografia e a matemática...

prof. Geo2 – sim...

prof. Mat6 – lá nos arredondamentos...

prof. Geo2 – e que fizemos aqui com os recursos naturais... entre geografia e as ciências...

prof. Mat1 – sim há uns temas que são mais propícios a isso do que outros... na matemática às vezes há temas que não dá muito para..., mas outros...

prof. CN2 – sempre que faz sentido...

prof. Mat1 – sempre que faz sentido...

6. Qual a principal dificuldade da implementação do currículo em sala de aula?

prof. CN2 – gestão do tempo... gestão da turma...

prof. Geo2 – é...

prof. Mat1 – é...

prof. CN2 – basicamente...

prof. Mat1 – às vezes o horário a que temos a turma influencia muito, não é... por exemplo eu tenho duas turmas e uma tenho sempre de manhã, as coisas correm sempre de uma maneira, a outra sempre aos dois últimos tempos da manhã, já é mais difícil de conseguir gerir...

Perceções sobre a tecnologia em sala de aula

7. Nas atividades com os alunos utilizam tecnologia? Quais?

prof. Geo2 – eu utilizo... utilizo: computador, projetor; utilizo: várias aplicações que agora temos disponíveis o *Mentimeter*, *Kahoot*, com bastante regularidade... e por isso, são estas as tecnologias que eu utilizo... as mais comuns...

prof. CN2 – sim... sim... claro...

prof. Mat1 – essas e depois uso programas de geometria dinâmica, que é o *Geogebra*... é um programa que faz jeito...

prof. CN2 – e as aplicações... várias aplicações...

prof. Mat1 – e várias aplicações interessantes...

8. Que utilização fazem da tecnologia?

prof. C2 – depende de qual é a tecnologia que estamos a falar, não é... mediante cada... quando, por exemplo... costumo utilizar uma aplicação que é de identificação de espécies, por exemplo saímos da sala e vamos lá fora com os telemóveis fazer identificação de espécies... por exemplo, um exemplo, podemos consultar determinadas informações em aula ou fazer pesquisas utilizando a internet e outros recursos depende muito da situação em que estamos... como é óbvio...

prof. Geo2 – claro... pode ser como consolidação,

prof. Mat1 – como introdução

prof. Geo2 – exatamente como introdução a um tema, até para apurar alguns conteúdos prévios que os alunos já tenham... não é.... depende do objetivo e da ideia que se tenha na construção da aula.

9. Há mais valias pedagógicas para as aprendizagens dos alunos com a utilização dos recursos tecnológicos? Se sim, quais?

prof. Mat1 – pelo menos capta-lhes mais a atenção...

prof. Geo2 – é isso... o interesse...

prof. Mat1 – interessam-se mais...

prof. CN2 – são estratégias diferentes mais motivadoras normalmente... eles sentem-se mais próximo daquilo que eles gostam, que são os interesses deles... pelo menos o primeiro momento, não é.... depois às vezes... quando chega à parte do conteúdo..., mas é mais apelativo para eles, é uma forma diferente de explorar determinados assuntos... de uma forma muito mais interessante...

prof. Geo2 – muitas das vezes têm que ser orientados não é... também às vezes não sabem muito bem distinguir o essencial do acessório...

prof. Mat1 – o essencial...

prof. Geo2 – exatamente... têm que ser muito orientados... e mesmo nas pesquisas... por exemplo eu tenho os meus alunos agora a trabalhar... naquela... *problem solvers*, com a metodologia de aprendizagem por descoberta... e eles têm muita dificuldade em procurar os dados, como são perguntas não *googláveis*, não é... eu dou-lhes um tema e aquilo não é nada que eles coloquem na internet, eles têm imensa dificuldade em conseguir chegar à informação que eu quero... por exemplo eles utilizam a PORDATA para recolha de dados... e com muita facilidade põem no Google: PORDATA movimentos migratórios... foi o que eu lhes dei de chavão...

prof. Mat1 – há espera que apareça...

prof. Geo2 – há espera que apareçam os dados exatamente correspondentes ao que eu quero... e não encontram... não é... não sai assim... têm que ir para o PORDATA, entrar, municípios, ..., cada um tem uma localidade específica... por isso eles têm que ser muito orientados, não é... mas acho que é sempre uma mais valia para eles...

10. Qual o *feedback* dos alunos quando recorrem à tecnologia em sala de aula?

prof. Geo2 – eles gostam...

prof. CN2 – sim positivo...

11. Qual a principal dificuldade na utilização das tecnologias em sala de aula?

prof. CN2 – o controlo... exatamente o que... o facto de os termos controlados... que os controlar... além de os orientar também controlar, porque eles rapidamente fogem...

prof. Mat1 – porque são aulas mais dinâmicas, não sei quê...

prof. CN2 – eles também fogem para outros domínios, acho que é esse o principal problema...

prof. Geo2 – e a internet...

prof. CN2 – e a orientação...

prof. Geo2 - a internet... não é, porque nem sempre... nem todos os alunos têm dados... a internet nem sempre funciona, nós temos boa internet aqui na escola mas com todos os alunos ligados, não é fácil garantir que todos tenham acesso... e depois há aqueles casos de alunos que não conseguem... e depois há os meninos que não têm telemóvel... ou que não têm...

prof. CN2 – não têm os materiais... claro...

12. Consideram que a implementação da tecnologia na sala de aula possa aumentar a motivação para a aprendizagem? Se sim, porquê?

prof. Mat1 – sim, aumentar a motivação...

prof. CN2 – sim... pelo *feedback* que eles vão dando e pela reação que nós vemos na aula...

prof. Mat1 – nota-se que quando é uma aula assim eles acabam por estar mais interessados e acabam por... positivo... acho que sim...

13. Que cuidados se devem ter na utilização das tecnologias para que se traduza numa efetiva melhoria da aprendizagem?

prof. Mat1 – é o tal controlo...

prof. CN2 – controlo...

prof. Geo2 – controlo, não é...

prof. CN2 – controlo, monitorizar muito bem... o.... orientar...

prof. Geo2 – orientar... obrigar a recolher, por exemplo nesse caso nesse... nessa turma em que eu estou a trabalhar... eles todas as aulas têm que me apresentar material e o material tem que ser recolhido durante aquela aula... por isso, eu tenho a certeza se eles fizeram ou não fizeram mediante os dados que eles vão recolhendo... não é... por isso se eles não estiveram lá não vão conseguir... e se... basta prevaricar um bocadinho que não vão conseguir chegar ao final da aula com tudo pronto... também é certo... por isso também essa monitorização esse controlo tem que existir, é óbvio...

Perceções sobre a IdC na sala de aula

14. Qual a mais valia da utilização da IdC nas atividades de sala de aula?

prof. Geo2 – é muito importante para eles terem conhecimento, no meu caso, conhecimento do território e do espaço, não é.... isso é fundamental em geografia...

prof. CN2 – é para conhecer, por exemplo... eu às vezes uso o dos sismos... em relação ao que há pouco estávamos a conversar, da ocorrência dos sismos... no momento, por exemplo ontem ou anteontem que sismos ocorreram em Portugal traz mais proximidade... o facto de ser em tempo real, traz-nos essas vantagens... eu acho que sim...

15. Consideram que o recurso à IdC promove um ensino-aprendizagem do currículo das ciências mais interativo e dinâmico?

prof. CN2 – sim...

prof. Geo2 – sim...

prof. Mat1 – sim... segundo evidências...

16. Consideram que a utilização da IdC promove a interdisciplinaridade?

prof. Geo2 – depende...

prof. CN2 – poderá...

prof. Mat1 – depende dos conteúdos... dos conteúdos abordados e da orientação que lhe dermos...

16 prof. CN2 – claro... pode permitir...

17. Consideram que a IdC facilita a construção do conhecimento?

prof. CN2 – sim...

prof. Mat1 – e nesta era em que estamos...

prof. Geo2 – sim, claro...

18. Como avaliam os níveis de motivação dos alunos para a aprendizagem na realização de atividades com recurso à IdC?

Quando se realizam atividades com dados reais é diferente do que nas atividades mais académicas...

prof. CN2 – é, motivados...

prof. Geo2 – é, motivados...

prof. Mat1 – sim...

prof. CN2 – claro... sim, sim, sim... mais afastado da realidade deles... é completamente diferente... eu acho que é... e nesse aspeto nota-se a diferença... "olha aconteceu há muito pouco tempo" ou quando estamos a utilizar uma situação que já é muito antiga, a forma como eles interagem é completamente diferente.

Pro Mat1 – mesmo num exercício, por exemplo nos volumes, se a gente fizer de uma coisa conhecida, ou mesmo até, por exemplo, uma pirâmide que era o Louvre tem assim outro...

prof. CN2 – outro impacto...

prof. Mat1 – é... outro impacto... aqui não é bem isso, mas quando é aplicado à realidade tem mais sentido, não é...

prof. Geo2 – sim... concordo plenamente, apesar que eu trabalho muitas vezes com dados o mais atuais possível, não é... acho que é fundamental... ainda agora os miúdos fizeram umas pirâmides etárias, fizeram uma de 1960, porque a ideia era perceber a segunda metade do século XX, até à atualidade e uma pirâmide atual. E esta comparação em que eles percebem como é que nós estamos agora, não é... e como é que nós éramos... essas comparações também são importantes para eles perceberem as coisas... claro que sim, é importante...

19. Consideram que a IdC permite a perceção de dificuldades na aprendizagem dos alunos?

prof. Geo2 - sim, seria aquele controlo que nós precisamos...

prof. CN2 – sim, na hora... claro que sim...

prof. Geo2 – na hora, claro que sim...

prof. CN2 – pois, é possível de identificar e remediar mais rapidamente a questão que não está correta, não é... se nós em tempo real conseguimos verificar que...

prof. Mat1 – verificar o que eles falham mais...

prof. CN2 – exato... verificar o que eles falham mais, mais rapidamente se consegue... muitas vezes estamos à espera, quando só fazemos uma ficha ou se é oralmente aquele aluno que não participa tanto não identificamos na hora... dessa forma conseguimos de uma forma mais rápida, se calhar...

20. Consideram que eventuais melhorias advêm do desenho de atividades que a IdC permite fazer?

prof. Geo2 – sim...
prof. CN2 – claro que traz...
prof. Mat1 – mais motivador...
prof. CN2 – é o que parte deles, o que eles controlam...
prof. Mat1 – eles conseguem... adquirem mais conhecimento do que se fosse de uma forma teórica...

21. Consideram a IdC uma tecnologia transformadora do modelo de ensino?

prof. CN2 – sim é importante.
prof. Geo2 – sim...
prof. Mat1 – permite estar mais a par da escola de século XXI...
prof. CN2 – aproximamo-nos mais de um modelo diferente a que eles estão habituados

22. O recurso à IdC permite um ensino efetivamente mais personalizado?

prof. Geo2 – personalizado... pode permitir... lá está, depende... por exemplo o *Kahoot* eu faço uma atividade para a turma, não individualizado...
prof. CN2 - personalizado...
prof. Geo2 - personalizado... ok, eu posso fazer uma diferente, mas ao mesmo tempo não posso pôr a turma a responder coisas diferentes... eu entendi esse individualizado no sentido de ser individualizado...
prof. CN2 – individualizado... na prática... seria muito bom, mas na prática...
prof. Mat1 – é difícil de se realizar...
prof. CN2 – sim, é.... exatamente é isso...

23. Qual o potencial da IdC para a educação?

prof. CN2 – bem usado... muito... como é lógico... com aquelas condições todas que nós fomos falando: o monitorizar, o controlar, o direcionar... conseguirmos controlar... se conseguirmos controlar isso tudo é indiscutível a vantagem que traz, agora traz muitas condicionante também por estes motivos, não é porque há muitos fatores que estão aqui em jogo... se correr tudo bem, se conseguirmos fazer isto tudo... perfeito...
prof. Geo2 – mas os próprios miúdos têm que se começar a habituar a utilizar porque acho que quando eles tiverem este hábito incutido de saberem pegar na tecnologia e utilizá-la só em prol daquilo que o professor orienta... se não houvesse outras distrações paralelas...
prof. Mat1 – outras distrações pelo meio....
prof. Geo2 – outras distrações paralelas... ou forma de controlar esses outros acessos eu acho que era uma mais valia enorme...

24. As atividades desenvolvidas com recurso à IdC tiveram em consideração os cuidados a ter na utilização das tecnologias para uma efetiva melhoria da aprendizagem?

prof. CN2 – não sei é complicado... se eles quiserem fugir...
prof. Mat1 – não sei... faltavam mais tablets...
prof. CN2 – condições... mais questões de condições...
prof. Mat1 – e esta escola não é das piores... porque há outras escolas em que é mais notório esse problema, não é...

prof. CN2 – pois, exatamente...

prof. Geo2 – aqui até não nos podemos queixar...

prof. Mat1 – numa biblioteca com 3 ou 4 computadores como é que se pode levar para lá uma turma... é uma grande condicionante...

25. Quais os pontos fortes e pontos fracos da IdC na sala de aula?

prof. Geo2 – já falamos sobre isso não é.... a bem dizer já falamos das vantagens e desvantagens...

prof. CN2 – é.... é...

prof. Mat1 – é o não conseguir controlar... a desvantagem...

prof. CN2 – e o positivo é a motivação, o estar mais próximo da realidade, não é.... essas coisas todas...

26. Agora que conhecem o que a IdC oferece redesenhavam as atividades?

prof. CN2 – nós vamos sempre tentando fazer isso... tentando...

prof. Mat1 – há sempre coisinhas que achamos que podemos mudar...

prof. Geo2 – é sempre diferente... como é óbvio...

prof. CN2 – vamos sempre tentando mudar...

27. Têm motivação para tirar mais partido do recurso?

prof. Geo2 – sim...

prof. CN2 – sim, sim... claro...

prof. Geo2 – aliás quem não o fizer...

prof. CN2 – quem não o fizer vai ficar para trás...

prof. Geo2 – mas é verdade... não é ficar para trás, mas é.... chegamos a uma altura que... ou acompanhamos e os nossos alunos vêm connosco, não é.... ou então, também começamos a ficar um bocadinho obsoletos... digo eu...

prof. Mat1 – sim...

prof. CN2 – sim, claro e nas nossas aulas...

prof. Geo2 – e é o meu ponto de vista, eu sei que nem toda a gente pensa assim, mas... há professores que fazem muita resistência... sim, não é.... nestas coisas...

2ª parte

28. Falaram com os alunos sobre as atividades desenvolvidas no 2º Período?

prof. CN2 – sim... até quando as desenvolvíamos havia sempre um *feedback* em relação ao que estava a ser feito, antes durante e depois... como costumamos fazer, não é...

28.1. Que *feedback* deram aos alunos sobre essas desenvolvidas?

prof. CN2 – eles mostraram-se interessados quer no desenvolvimento quer no *feedback* que deram depois... acharam uma coisa diferente, pelo facto do contexto que tinha... interessante porque acabou por fazer realmente a ligação com várias disciplinas que no momento estavam a trabalhar aspetos relacionados com a atividade... falo por mim, porque eu estava exatamente a dar fatores abióticos e, os sensores e a estufa, estava muito ligado ao que nós estávamos a fazer... e o *feedback* que eles deram foi positivo... de uma coisa diferente que eles tiveram oportunidade de fazer...

29. Durante as atividades de sala de aula como costumam dar o *feedback* aos alunos?

prof. Mat1 – quando estou em aula e vejo que há alunos que estão a trabalhar bem, digo: “muito bem, estas a trabalhar bem.... sinto que estas a gostar desta matéria... estás a acompanhar bem” é mais o positivo do que às vezes o negativo... o negativo, quando se vê que... não é... às vezes também é preciso dizer que tem que trabalhar mais, mas sempre numa de não deitar muito abaixo, porque alguns coitaditos...

prof. CN2 – sim, não sei se era...

prof. Geo2 – não sei se estou a perceber muito bem... porque também pode depender muito da atividade... por exemplo num *Kahoot*... se faço um *Kahoot* no final da aula para sistematizar a matéria que dei eles automaticamente ficam a perceber se estão bem, se estão mal... eles e eu... não é... porque eu tenho esse *feedback* também... porque tenho os relatórios, etc... e por isso mesmo essa análise de relatórios permite-me logo ver se foram bem aprendidos se não foram, se há ali alguma coisa que está a falhar, até posso ser eu a falhar, não é... se houve uma pergunta que ninguém me conseguiu responder ou ela está mal formulada ou fui eu que se calhar não expliquei muito bem... é verdade... e por isso esse balanço tem muito a ver...

prof. CN2 – com a atividade desenvolvida...

prof. Geo2 – com a atividade que eu vou desenvolver na aula...

prof. CN2 – claro...

prof. Geo2 – posso fazer isso oralmente, numa correção de um exercício... num.... não é.... há várias formas de... apurar essas coisas...

30. Neste período recorreram à IdC para desenvolver atividades na sala de aula? Se sim, que atividades desenvolveram?

prof. Geo2 – sim... várias vezes... muitas... consultei o site do IPMA quando dei o estado do tempo e clima, os miúdos consultaram o site do IPMA em casa para trazerem as previsões do estado do tempo para... para a aula seguinte... e aliás eu pedi-lhes para fazer essa recolha todos os dias para eles perceberem que as previsões nem sempre são aquilo acontece... sei lá... o *PORDATA* que os miúdos também fizeram consulta e recolha, *Kahoots*, vários, *Socrative*... aliás á minha turma de profissional faço testes em *Socrative* com regularidade...

prof. CN2 – pesquisas... também para pesquisas...

prof. Geo2 – *Mentimeters*, ainda há tempos para iniciar uma temática, em que eles tinham que escolher um tema, projetei o *Mentimetres* para eles darem sugestões de... sei lá, faço isso muitas vezes...

prof. CN2 – sim... também usei o *Socrative*, usei vários dados da internet em que eles tinham de fazer pesquisa e trazer de volta... na aula...

prof. Mat1 – eu não muito... porque os conteúdos que estive a dar não se proporcionavam muito a isso...

prof. Geo2 – fizeram um trabalho sobre climas e biomas, a pesquisa toda sobre o bioma... onde se localiza, espécies vegetais, principais produções agrícolas, tudo isto foi feito com a pesquisa na internet... não é.... com a utilização de dados...

prof. Mat1 – mas tu e a prof. 1 trabalharam de maneira diferente, porque mandou fazer trabalhos... tu tens ali coisinhas...

prof. Geo2 – não mas é diferente... não tem nada a ver com isto, isto não são os biomas... são os tipos de agricultura...

prof. Mat1 – sim, ela fez uns trabalhos tudo manual...

prof. Geo2 – um é de 7º e o outro é de 8º....

prof. Mat1 – há são de anos diferentes... pois isto é 8º.... pois...

30.1. Porque recorreram ou não recorreram a estas tipo de atividades?

prof. CN2 – porque houve necessidade... porque já estou habituada a fazer e há em determinados conteúdos e em determinados momentos há a necessidade em recorrer... os temas não faziam sentido ser trabalhados se não houvesse recurso a determinado tipo de... internet das coisas... lá está...

prof. Mat1 – sim... com a circunferência ainda dá para fazer com o *Geogebra*... Não é bem a internet dos dados é mais um software... em matemática alguns conteúdos não consigo adaptar e depois não costumo usar o *Kahoot* e assim.... não costumo usar...

30.2. Qual a opinião dos alunos sobre essas atividades?

prof. Geo2 – eles gostam, não é.... pelo menos...

prof. CN2 – sim, gostam... claro...

30.3. Como avaliam as atividades desenvolvidas?

prof. CN2 – são positivas, por isso é que as fazemos e achamos que devemos continuar a fazer... o *feedback* é positivo...

31. Que tipo de tarefas consideram que seria de proporcionar aos alunos para lhes permitir uma melhor progressão na aprendizagem?

prof. Geo2 – como assim.... recolha de dados...

prof. CN2 – é tipo de estratégias... tentar diversificar ao máximo... para conseguirmos chegar ao gosto de todos... motivar todos, que é difícil... e ainda temos muitos alunos que gostam daquele método que nós achamos que é antigo... que é nós dizemos as coisas e passam tudo direitinho no caderno, para eles é uma aula perfeita...

prof. Mat1 – pois...

prof. CN2 – portanto, tentar diversificar para chegar a todos...

prof. Mat1 – e se mandamos fazer um exercício para eles tentarem chegar à resposta, pois é.... eles têm muita dificuldade... porque estão habituados...

prof. Geo2 – mas é aí que eles aprendem...

prof. Mat1 – é a descoberta...

prof. Geo2 – lançamos um desafio e eles têm que chegar à resposta... e o professor orienta essa resposta...

prof. Mat1 – mas alguns não gostam, porque eles também não estão muito...

prof. Geo2 – mas também acho que nem todos os temas permitem isso, não é...

prof. CN2 – claro... claro...

prof. Geo2 – há temas e temas... e por isso mesmo cabe-nos tentar gerir isto da melhor forma e...

prof. Mat1 – pois, é isso...

prof. CN2 – da forma que achamos a melhor... a melhor...

prof. Geo2 – pois e não quer dizer que seja...

prof. Mat1 – e ainda temos que gerir ainda o tempo que temos disponível para estas coisas...

prof. CN2 – porque se calhar até usávamos outras coisas, não é...

prof. Geo2 – sim, sim... sem dúvida... sem dúvida... o condicionamento da carga horária semanal é também um entrave para as coisas se...

prof. CN2 – os cumprimentos todos...

prof. Mat1 – pois...

prof. Geo2 – sim... porque eu faço muito mais estas atividades no 7º do que no 8º...

prof. Mat1 – porque para fazer estas atividades é preciso ter...

prof. Geo2 – porque no 8º eu não tenho tempo... e, quer nós queiramos quer não... o *Kahoot* ou uma brincadeira destas são vinte minutos de aula, que são importantes..., mas são 20 minutos a

menos de...

prof. CN2 – outra dinâmica...

prof. Geo2 – muitas sextas-feiras sem aulas por greves, por atividades da escola, por passeios escolares... parece que calha tudo no mesmo dia..... quando nós temos a turma naquele dia é terrível não é... e depois...

prof. Mat1 – e vocês têm poucos tempos semanais...

prof. CN2 – o fator tempo é muito importante também...

prof. Geo2 – o fator tempo é muito importante também...

31.1 A IdC poderá proporcionar esses tipos de atividades?

prof. Geo2 – sim...

prof. CN2 – claro...

32. Se perguntassem aos alunos que tipo de atividades gostariam de realizar nas aulas, que respostas pensam que teriam? (que tipo de jogo...)

prof. Geo2 – atividades práticas...

prof. Mat1 – sim... é...

prof. CN2 – sim... de carácter mais prático...

prof. Geo2 – e não tem que ser propriamente com o uso de tecnologia...

prof. CN2 – não só... claro que não...

prof. Geo2 – eu acho que eles gostam de qualquer coisa mais prática, nem que seja construir um gráfico ou fazer de um mapa, fazer dali e por aqui... não sei quê... eu acho que têm sempre mais interesse do que aulas teóricas, como é normal... é óbvio...

prof. Mat1 – aulas teóricas...

33. A IdC poderá permite o cumprimento de aprendizagens essenciais do 3º ciclo?

prof. Geo2 – o cumprimento, sim, claro...

prof. Mat1 – sim...

prof. CN2 – sim... sim...

prof. Mat1 – será uma mais valia...

34. As atividades com recurso à IdC promovem a pesquisa de informação?

prof. CN2 – sim...

prof. Geo2 – claro...

35. A IdC poderá permitir aumentar o trabalho colaborativo e a autoconfiança dos alunos?

prof. Geo2 – também acho que sim...

prof. CN2 – se for orientado para isso... se for esse o objetivo, claro... pode não ser esse o objetivo... se for... às vezes pode ser uma coisa mais individual...

prof. Mat1 – mais individual...

prof. CN2 – depende...

prof. Mat1 – sim...

prof. CN2 – mas permite-o...

prof. Mat1 – não sei se será o mais indicado para o trabalho colaborativo, mas pode...

prof. Geo2 – depende... por exemplo, um *Kahoot* jogado em equipa... não temos que fazer um *Kahoot* individual... estou a falar do *Kahoot* mas podemos falar de outra coisa qualquer...

prof. CN2 – pois por exemplo...

prof. Geo2 – ok..., mas eles podem fazer...

prof. CN2- equipas...

prof. Geo2 – trabalhos de equipa e responder em conjunto... ajudam-se uns aos outros...

prof. CN2 – podem estar em conjunto a fazer recolha de dados em que é o grupo que recolhe os dados, não a título individual, mas em grupo... sim, se for esse o objetivo da aula não é.... o nosso interesse...

36. As atividades com recurso à IdC levarão o aluno a ser mais persistente e a se envolver com mais entusiasmo na resolução de problemas?

prof. Geo2 – mais persistente esperemos que sim... não é...

prof. CN2 – é o nosso desejo...

prof. Geo2 – não acreditem na primeira resposta que vêm, que sejam... e que tentem pelo menos pesquisar para ver se ela é uma resposta coerente ou não... isso acho que sim... mas forma geral...

prof. CN2 – mas sentem-se mais envolvidos...

prof. Mat1 – é.... mais motivados acaba por...

prof. CN2 - se participarem de uma forma mais direta do que simplesmente nos estiverem a ouvir, tendo um papel mais ativo é sempre positivo para eles...

prof. Mat1 – acho que sim...

37. Os alunos consideram muitas vezes as tarefas escolares como irrelevantes e sem aplicabilidade. A implementação da IdC poderá a vir a mudar esta forma de pensar dos alunos?

prof. Geo2 – sim, os conteúdos que eles conseguirem perceber que efetivamente têm utilidade, não é.... ou os conhecimentos que vão adquirindo acho que sim...

prof. CN2 – claro que sim...

prof. Geo2 – veem que é útil para alguma coisa, exatamente...

prof. Mat1 – conseguem contextualizar as coisas e fazem mais sentido para eles...

prof. CN2 – faz mais sentido para eles...

prof. Mat1 – faz mais sentido e...

prof. Geo2 – percebem que aquilo é usado... pode não vir a ser usado por eles, mas é usado para alguma coisa... tem utilidade...

prof. CN2 – por alguém...

prof. Mat1 – não perguntam para que é que isto serve...

prof. Geo2 – exatamente... é mesmo isso...

38. A realização de atividades com o recurso à IdC levará o aluno a ter maior exigência no trabalho a desenvolver?

prof. CN2 – não sei...

prof. Mat1 – depende do tipo de motivação que tiver...

prof. CN2 – depende do aluno que estivermos a falar... não é...

prof. Geo2 – isso é subjetivo...

prof. CN2 – não sei...

39. Consideram que foi interessante para os alunos relacionar conteúdos das disciplinas curriculares e a vida real, com recurso à IdC?

prof. CN2 – sim... o *feedback* foi positivo...

prof. Mat1 – sim...

40. A IdC poderá proporcionar uma maior identificação dos alunos com a sua escola?

prof. CN2 – se for trabalhada orientada para isso sim... sim, se o trabalho desenvolvido com a internet das coisas orientada nesse sentido claro... agora nós podemos usar em vários âmbitos não é... agora eu pelo menos, o que eu fiz e faço muitas vezes cá na escola é exatamente sair da sala e tentar no recinto escolar que eles reconheçam... conheçam o que têm à volta, fora da sala e dentro da escola... e acho que é uma coisa importante para eles... e quem diz fora da sala e dentro da escola, mesmo em termos muito próximo da realidade deles... e acho que isso ajuda-nos muito... motiva-os a conhecer as coisas... eles muitas vezes andam... não conhecem o local em termos daquilo que nós podemos aproveitar com os alunos, eles não conhecem o que está à volta deles...
prof. Geo2 – sim...

41. De que forma a IdC poderá ajudar na gestão curricular dos tempos letivos relativamente à componente prática?

prof. CN2 – claro que ajuda... pronta... sim... não precisa de se perder tempo para a sua montagem... podemos utilizar de uma forma mais rápida... isso ajuda, muito... muitas vezes nós não fazemos determinado número de coisas por uma questão de tempo... e se essas estruturas já estiverem montadas a sua utilização ao longo do tempo é muito mais facilitada... a recolha de dados é muito mais rápida... poupa-se muito mais tempo... o facto de nós estarmos ali com um sistema montado em que a recolha é imediata, está-se a dar naquele momento e tem-se a oportunidade de trabalhar com dados reais... maravilhoso...

42. A IdC poderá ajudar na monitorização das aprendizagens dos alunos? De que forma?

prof. Mat1 – já tínhamos falado...
prof. Geo2 – já tínhamos falado...
prof. Mat1 – pois...

43. Qual é a sua palavra preferida que associa ao seu trabalho como professor?

prof. CN2 – desafiante...
prof. Geo2 – não sei...
prof. Mat1 – eu já tive adjetivos mais simpáticos... do que tenho agora...
prof. Geo2 – gostei da tua palavra, mas não quero repetir...
prof. Mat1 – mais frustrante que... em algumas turmas...
prof. CN2 – mas eu não estou a falar em relação ao que eu sinto com alunos eu estou a pensar em mim, no que eu sinto para mim... depois quando eu chego ao terreno... teria outros adjetivos... quando eu penso na profissão em si, na missão... é a minha missão... pronto... para mim é todos os dias um desafio...
prof. Geo2 – orientadora...
prof. Mat1 – deixa-me arranjar aqui uma palavra... sei lá... é que eu dependo muito da turma estou...
prof. CN2 – sim, verdade...
prof. Mat1 – uma dá prazer... eu gosto de estar ali... sinto que estão a aprender... que estou a contribuir para... e outro que eu estou a falar para as paredes... mesmo assim acho que ainda me dá satisfação...

44. Qual o grau de concordância ou de discordância com a afirmação: “Sinto-me motivado para ensinar”.

prof. Geo2 – isso envolve muita coisa...
prof. CN2 – eu motivada continuo...

prof. Mat1 – Há dias ouvi esta frase que me ficou na cabeça que é: “o maior desafio dos professores do século XXI é ensinar alunos que não querem aprender”.

prof. CN2 – por isso é que temos que motivar... claro...

prof. Mat1 – é o nosso maior desafio...

prof. CN2 – claro que é...

prof. Geo2 – nós temos é que... nós temos é que nos preparar porque estamos a formar alunos que não sabemos sequer as profissões que eles vão ter...

prof. Mat1 – nem eles sabem...

prof. Geo2 – lá está nem eles sabem...

prof. Mat1 – estava a falar com alunos que estão a terminar o 9º ano e estavam a dizer que têm que entregar para a semana o que querem... a via...

prof. CN2 – a opção...

prof. Mat1 – e que ainda não sabem... mas no 9º ano já deveriam saber...

prof. Geo2 – mas nem é desses que estou a falar...

prof. Mat1 – pois, estas a falar mais à frente...

prof. Geo2 - estou a falar nos miúdos que entraram agora na pré escola ou que estão agora na primária eles terão profissões no futuro relacionadas com a internet... internet de qualquer coisa... não é verdade... que nós nem sequer sonhamos...

prof. CN2 – sonhamos que vai existir... pois é...

prof. Geo2 – nós estamos a formar alunos, cidadãos... que nem sequer imaginamos que profissões no futuro é que eles vão ter e por isso nem sequer sabemos o que eles vão precisar...

prof. CN2 – pois... como os preparar...

prof. Geo2 – eles vão precisar de algumas competências... sim... isso é sem dúvida, por isso quanto maior for o número de competências que nós possamos dar melhor...

prof. CN2 – mais preparados estão...

prof. Geo2 – motivada, eu sinto-me porque eu gosto daquilo que eu faço não é... apesar que isto envolveria muita coisa e se fôssemos a falar de motivação teríamos de...

prof. Mat1 – outra entrevista...

prof. Geo2 – é isso era quase outra entrevista..., mas pronto claro... se nós gostamos do que fazemos...

prof. Mat1 – sim...

Muito obrigada pela colaboração!

Após a entrevista *focus group* as professoras, prof. 6 (Mat), prof. 7 (CN) e prof. 8 (Geo)

Após a entrevista, depois de desligar o gravador ficaram mais à vontade e disseram “ainda bem que só estávamos nós... se estivesse alguém que não conhecemos ficávamos mais inibidas...”

a prof. 8 acrescentou prof. Geo2: "tu estás a fazer isto mas sabes que há muita resistência... e nem sempre se deve à idade, mas há muita resistência... e muitas vezes até nos criticam por nós utilizarmos as tecnologias, como telemóvel para os alunos responderem a um questionário... acham que estamos a brincar com os alunos e não levam o nosso trabalho a sério, criticam mesmo quem usa..."

prof. CN2: "sim, mas nós temos que nos aproximar dos interesses dos alunos para atrair a atenção..."

A prof. 7 disse: prof. CN2: "e nós estamos a preparar alunos para profissões que não sabemos quais serão e quais características... no outro dia a secretária de estado dizia e muito bem: “Nós não estamos a preparar alunos para profissões iguais às nossas, logo não podemos usar o método como fomos ensinados...” e é verdade, prof. Geo2: "nós sabemos que há competências que vão precisar, como espírito crítica, capacidade de encontrar resposta, capacidade de trabalhar em equipa... eu até não chamo trabalho de grupo, mas trabalho de equipa. Cada elemento equipa tem que trazer para a aula informação, na aula juntam a informação e cada um de seguida fará a sua parte... numa equipa de três se tenho 2 gráficos pluviométricos eu sem quem trabalhou... fica tudo na aula..."

prof. 6 sim e eu ouvi que faziam hetero avaliação.

prof. 7 sim e eu agora faço isso, prof. CN2: "final do trabalho de grupo cada um tem que dar a nota a si e ao colega. E é engraçado os alunos dizerem aos colegas: vais ter 3, tu não fizeste a tua parte!..."

4º Focus Group 29 maio 2019

Neste trabalho pretendo verificar “*Que potencial tem a Internet das Coisas na promoção de abordagens interdisciplinares no ensino-aprendizagem na área de ciências no 3.º ciclo do ensino básico?*”

Como objetivo geral pretendo “identificar, demonstrar e caracterizar o potencial da Internet das Coisas na promoção de abordagens interdisciplinares no ensino-aprendizagem das ciências no 3.º ciclo do ensino básico.”

Explorando a possibilidade da Internet das Coisas em permitir um ensino-aprendizagem do currículo das ciências mais interativo, dinâmico e interdisciplinar e avaliar os níveis de motivação e de perceção de dificuldades na aprendizagem dos alunos.

2ª parte

28. Falaram com os alunos sobre as atividades desenvolvidas no 2º Período?

prof. FQ1 – sim... se gostaram... tirei só assim para tirar a opinião... é...

prof. CN1 – eu muito pouco...

prof. Geo1 – eu relativamente, se gostaram ou não gostaram, não..., mas usei..., portanto... dei a agricultura agora no segundo período... não foi no segundo, estamos no terceiro...

prof. FQ1 – terceiro...

prof. Geo1 – for no terceiro...

prof. CN1 – no segundo não, foi no terceiro que a gente falou...

Se falaram com os alunos das atividades do segundo Período!

prof. FQ1 – sim... sim...

prof. Geo1 – Há sim... nesse sentido não..., mas usei algumas situações da estufa para a agricultura... aliás eles fizeram uma maquetes, já viu?

Não...

prof. Geo1 – está lá em baixo, de estufas... tem lá muitas estufas... está no centro de recursos... portanto entra-se e se quiser depois ir lá ver... entra-se na portinha... não tem só estufas... são dos vários tipos de agricultura, mas... sim... eles fizeram... pronto... houve algumas coisas que eles aproveitaram daquilo que eles aprenderam... não puseram foi sensores nas estufas...

prof. FQ1 – eu não falei porque agora já estou na parte da física e na parte da física deixo de falar de pH e dessas situações todas... agora...

prof. CN1 – também falei mais no segundo período quando foi os fatores abióticos e influência nos seres vivos... agora não tanto...

28.1. Que *feedback* deram aos alunos sobre essas desenvolvidas?

prof. FQ1 – boas... gostaram...

prof. Geo1 – é... sim... tudo que seja prático...

prof. FQ1 – diferente...

prof. Geo1 – e fora da sala de aula...

prof. FQ1 – fora do contexto normal... para eles é sempre muito bom...

prof. Geo1 – é...

29. Durante as atividades de sala de aula como costumam dar o *feedback* aos alunos?

prof. Geo1 – reforço positivo... o normalmente não é... às vezes algum negativo também é preciso... pronto, é basicamente nesse sentido... quer dizer...

prof. CN1 – comentando as participações deles...

prof. Geo1 - exatamente...

prof. CN1 - fazer uma discussão em sala de aula...

prof. Geol – é basicamente isso...

30. Neste período recorreram à IdC para desenvolver atividades na sala de aula? Se sim, que atividades desenvolveram?

prof. Geol – internet das coisas... eu uso sempre a internet... sempre... sempre... quase todas as aulas... eu utilizo muito o *Google Earth*... e o *Google Maps*... e utilizo muito o *YouTube*.... Embora o *YouTube* não sejam dados... Ah... e também a *PORDATA*... que também são dados reais... não é em tempo real...

prof. FQ1 – não, não...

prof. CN1 – não...

30.1. Porque recorreram ou não recorreram a estas tipo de atividades?

prof. Geol – eu recorri porque as matérias assim o exigem... e são ferramentas relativamente fáceis de usar e estão ali à disposição...

prof. FQ1 – eu acho que os conteúdos também não são muito apropriados para ir buscar dados reais... estou a falar da luz e do som...

prof. CN1 – eu também tenho a ver com isso...

30.2. Qual a opinião dos alunos sobre essas atividades?

prof. Geol – gostam sempre...

prof. FQ1 – quando fazemos uma coisa dessas eles gostam sempre porque são os dados que eles recolheram... são os dados que eles foram buscar... por exemplo, medição de um pH, e usamos aquele pH para classificar as soluções... eles gostam sempre...

prof. Geol – é também acho...

prof. FQ1 – mas nem sempre os conteúdos...

prof. CN1 – na internet não..., mas estava a pensar aqui, eu andei a regar plantas com sumo de limão... para ver a influencia do pH...

prof. Geol – mataste as plantas...

prof. CN1 – por causa das chuvas ácidas... não é a internet das coisas, mas quer dizer, pronto... a atividade experimental eles associam mais, eles rapidamente mais se lembram... quando ligam a alguma coisa mais...

prof. Geol – mais prática e mais do dia a dia... claro...

30.3. Como avaliam as atividades desenvolvidas?

prof. Geol – normalmente é com grelhas de observação...

prof. FQ1 – grelhas de observação...

prof. Geol – claro que não estamos lá... eu não estou lá com a grelha na mão...

prof. FQ1 – sim...

prof. Geol – faço as minhas avaliações semanais e vou registando... também só tenho duas aulas por semana, portanto também não é difícil...

prof. FQ1 – nós quando temos atividades práticas conseguimos fazer outro tipo de avaliações...

prof. CN1 – claro... discussão dos resultados...

prof. FQ1 – discussão de resultados... e assim... às vezes fazemos relatórios...

prof. Geol – e muitas vezes quando há trabalhos eles fazem a apresentação de trabalhos e também avaliamos... por aí...

31. Que tipo de tarefas consideram que seria de proporcionar aos alunos para lhes permitir uma melhor progressão na aprendizagem?

prof. Geo1 – isso depende muito da turma... depende muito dos conteúdos... é assim, quanto mais prático melhor...

prof. FQ1 – e mais ligado à vivência deles...

prof. Geo1 – exato... melhor...

prof. FQ1 – se for coisas assim relacionadas com o dia a dia deles...

prof. Geo1 – é...

prof. FQ1 – eles rapidamente aprendem e conseguem associar... agora se é uma coisa que não conseguem ver...

prof. Geo1 – está longe da realidade deles...

prof. FQ1 – muito longe da realidade deles é mais difícil para eles...

prof. Geo1 – agora às vezes também as coisas não se proporcionam... e também há turma que se entrarmos por aí... banalizam um bocadinho as coisas e... depende...

prof. FQ1 – por exemplo na “ótica”, é mais fácil mostrar um raio luminoso do que o que é uma onda e verem a reflexão da onda luminosa do que da onda sonora que eles não conseguem ver... e eu com a luz já consigo mostrar melhor o que aconteceu com a reflexão do som... porque com o som, bate aqui o som e nós não vemos... estão aqui uma série de reflexões... e eles ficam assim a olhar...

prof. Geo1 – tens que fazer uns círculozinhos...

prof. FQ1 – se tiverem o eco, numa distância grande já têm uma prova... que há uma reflexão... mas na luz vêm logo... o raio luminoso a bater e a ser refletido...

prof. CN1 – mas às vezes também é importante aplicar ao contexto, não é...

prof. FQ1 – claro...

prof. CN1 – a onde é que isso é aplicável, não é... porque é que os cinemas são forrados, não é... quer dizer pronto...

prof. FQ1 – claro...

prof. CN1 – para explicar também... associado...

prof. FQ1 – sempre associado a uma realidade que eles conheçam...

prof. Geo1 – ou então como é que os golfinhos e os morcegos comunicam...

prof. FQ1 – sempre assim...

prof. CN1 – claro... tem que se ligar a uma aplicação prática...

prof. FQ1 – que eles conheçam... se não funciona bem...

31.1 A IdC poderá proporcionar esses tipos de atividades?

prof. FQ1 – sim... sem dúvida nenhuma...

prof. CN1 – sim...

prof. Geo1 – sim...

32. Se perguntassem aos alunos que tipo de atividades gostariam de realizar nas aulas, que respostas pensam que teriam? (que tipo de jogo...)

prof. FQ1 – atividades práticas...

prof. Geo1 – pois...

prof. CN1 – mas que não precisem de fazer relatório...

prof. FQ1 – sim, não é... só mexer...

prof. Geo1 – ver filmes... comentar... pronto... fazer debates... coisas assim... coisas giras...

prof. FQ1 – na minha área e se calhar na tua (prof. CN1) é só trabalho prático, só laboratórios... experiências...

prof. Geo1 – pois como eu não tenho laboratório...

prof. CN1 – pois... mas sem essa parte do relatório... da discussão... ou construir uma tabela para

os dados... essa parte já é mais... a parte de mexer...

prof. FQ1 – do relatório... é uma desgraça...

33. A IdC poderá permite o cumprimento de aprendizagens essenciais do 3º ciclo?

prof. CN1 – sim... ajuda...

prof. FQ1 – sim...

prof. Geo1 – é claro que não vai ser todos os dias a mesma coisa... se não vai atrapalhar...

prof. FQ1 – sim... claro...

34. As atividades com recurso à IdC promovem a pesquisa de informação?

prof. Geo1 - sim...

prof. FQ1 – sim... eles conseguem sempre ir um bocadinho mais além... aliás foi o que aconteceu na tua (investigadora) atividade... estiveram muitos a fazer pesquisas... sabiam lá o que era uma estufa, qual era o material que se utilizava para uma estufa...

prof. Geo1 – é...

prof. FQ1 – tiveram que ir ver... “Ah, o alumínio” ... “porque é que tem que ser o alumínio?” “não poder ser outra coisa qualquer?” andaram à procura de alguns materiais, não é...

prof. CN3- sim... e mesmo nos outros programas esse tipo de informação...

prof. FQ1 – dá sempre qualquer coisa a mais...

prof. Geo1 - isso permite e até direciona melhor a pesquisa, porque muitos deles não sabem fazer pesquisa... eu ainda ontem me chateei com a minha turma de 12º ano, porque estávamos a fazer um debate, e em vez de responder às questões uns dos outros foram fazer pesquisa, ainda por cima estava errada... e depois começavam a ler... eu disse: “desculpe, foi isso que o seu colega perguntou? Não foi... Ah, mas eu primeiro vou fazer uma introdução... não vai nada fazer introdução! Vai é responder à pergunta...” qual introdução, queria era ler aquilo tudo... e depois “Ah, mas isto estava na internet...” está, mas está errado...

prof. FQ1 – mas eles acabam sempre por aprender sempre mais qualquer coisa que o contudo que...

prof. CN1 – claro... e acho que direcionar... tenho ideia que nas atividades que eles fizeram era direcionado... vais ao site buscar esta informação...

prof. Geo1 – exato...

prof. CN1 – porque eles têm muita dificuldade... acaba por ter acesso a tudo, mas depois não sabem selecionar...

prof. Geo1 – é... perdem-se... é...

prof. CN1 – não sabem ir buscar informação, nem ir buscar uma fonte fidedigna..., portanto a primeira que aparecer...

prof. FQ1 – é...

prof. Geo1 – exatamente... e por exemplo quando mando trabalhos eles dizem “Oh professora não tem nada disso na internet” ... ai não, então vamos lá ver.... eles muitas vezes não sabem por lá as palavras chave...

prof. FQ1 – chave...

prof. Geo1 – para a internet ir buscar as coisas... “Ah, mas eu não vi nada disso! Isso deve ser novo” ... não... não... está aqui a data... mas eles têm grande dificuldade, como têm ali grande quantidade de informação... o que vier é... e depois para eles está tudo certo... está ali está tudo certo...

prof. CN1 – são pouco críticos...

prof. Geo1 – é...

35. A IdC poderá permitir aumentar o trabalho colaborativo e a autoconfiança dos alunos?

prof. Geo1 – sim... penso que sim... claro que dá para fazer trabalhos de grupo, apresentações... isso promove a cooperação... e a autonomia...

36. As atividades com recurso à IdC levarão o aluno a ser mais persistente e a se envolver com mais entusiasmo na resolução de problemas?

prof. FQ1 – alguns... os que entendem o que estão a fazer...

prof. Geo1 – pois... os que gostam de aprender adoram... adoram ir mais além... agora...

prof. FQ1 – os outros acho que é igual...

prof. Geo1 – há alunos que nem fazendo o pino...

prof. FQ1 – pois...

prof. Geo1 – quem não quer aprender... não aprende...

prof. FQ1 – os bons alunos...

prof. Geo1 – mas não é só os bons alunos... há miúdos que têm dificuldade, mas que gostam de saber e são interessados... e conseguem... agora há alunos com capacidades que não querem simplesmente aprender... não querem... ponto... eu tenho... olha no D... tu tens o D? O aluno X, não é... tem capacidades e diz: “não quero, sou preguiçoso, não gosto disto... não quero isto...” e não aprende... portanto... isso depende muito dos alunos... quando os alunos querem aprender, sim... claro...

prof. FQ1 – e também há outros que também não gostam do tradicional e se calhar às vezes...

prof. Geo1 – sim... claro...

prof. FQ1 – também dão um clique...

prof. Geo1 – é... é isso...

37. Os alunos consideram muitas vezes as tarefas escolares como irrelevantes e sem aplicabilidade. A implementação da IdC poderá a vir a mudar esta forma de pensar dos alunos?

prof. Geo1 – sim...

prof. CN1 – sim... era aquilo que estávamos a dizer há bocado... não é...

prof. Geo1 – é...

prof. CN1 – ligar a algo real para eles, não é... aplicar o que estamos a falar ao...

prof. Geo1 – ao que lhes faça sentido...

prof. FQ1 – está mais próximo...

prof. CN1 – na ideia da aprendizagem significativa... não é... eles ligarem a alguma coisa que reconhecem... não é... portanto acho que sim... contribui para isso...

38. A realização de atividades com o recurso à IdC levará o aluno a ter maior exigência no trabalho a desenvolver?

prof. FQ1 – sim...

prof. Geo1 – sim... por tudo que já dissemos...

39. Consideram que foi interessante para os alunos relacionar conteúdos das disciplinas curriculares e a vida real, com recurso à IdC?

prof. Geo1 – sim... vem na sequência do que dissemos...

prof. CN1 – sim... já falamos...

40. A IdC poderá proporcionar uma maior identificação dos alunos com a sua escola?

prof. Geol – também... sim... se eles gostarem mais do que estão a fazer... eles identificam-se bem com a escola... agora com as aulas é que é outra coisa...

prof. FQ1 – sim... é sempre um gosto vir...

prof. Geol – obviamente... eu detestava ir para a escola... mas eles adoram vir para a escola... o problema é entrar na sala de aula...

41. De que forma a IdC poderá ajudar na gestão curricular dos tempos letivos relativamente à componente prática?

prof. Geol – pois... isso é complicado...

prof. FQ1 – mas espera aí... se tivermos disponíveis dados como os teus da tua experiência nós deixamos de perder tempo... de ter que projetar uma experiência para ir buscar aqueles dados... e podemos usar aqueles dados reais... que podemos utilizar... agora se tivermos de fazer de início... não temos tempo para isso...

prof. Geol – sim ajuda...

prof. FQ1 – se tu tiveres ali os dados escusas de fazer a pesquisa para...

prof. Geol – sim... claro... eu estava a apensar era na organização da escola em termos das atividades letivas de algumas disciplinas... porque aí depende das disciplinas...

prof. FQ1 – mas aí já não podes... não podes mexer... imagina que tu querias fazer já não podias... nem nós... as horas práticas é naquele tempo... não podemos ter mais nem menos...

prof. Geol – mas nós não temos aulas práticas...

prof. FQ1 – pois, tu não podias... era só uma questão de trabalhos...

prof. Geol – é... é... Ok... posso fazer não experimentais, mas práticas...

42. A IdC poderá ajudar na monitorização das aprendizagens dos alunos? De que forma?

prof. CN1 – sim... no sentido em que todo o teu trabalho estava feito, não é... com o *feedback* automático...

prof. FQ1 – eles testavam-se naqueles questionários...

prof. CN1 – pois... e tinham o *feedback*... portanto acho que sim... tinham o *feedback* imediato... podiam ver o que tinham errado e porque é que tinham errado... depois tem a questão da curiosidade... para perceberem como é que erraram... mas acho que sim... davam um *feedback* mais rápido que nós... se os colocarmos a fazer um questionário em papel...

prof. Geol – é isso... sim...

43. Qual é a sua palavra preferida que associa ao seu trabalho como professor?

prof. Geol – conhecimento...

prof. FQ1 – a minha palavra é prazer... para mim ensinar é um prazer...

prof. CN1 – aprendizagem...

prof. FQ1 – é sempre aprender nos dois sentidos... estamos sempre a aprender...

44. Qual o grau de concordância ou de discordância com a afirmação: “Sinto-me motivado para ensinar”.

prof. Geol – ora... pois... quer dizer... essa é muito complicada... eu gosto de ensinar, adoro ensinar... quando saio de uma aula e sinto que ensinei alguma coisa sinto-me realizada... mas quando saio das aulas vazia... não me apetece vir para a escola... portanto a maior parte das vezes, este ano até não me posso queixar muito, anos há em que entro nas aulas vazia e saio mais vazia de lá ainda... não pensei que isso fosse possível mas é possível... e nesse sentido... pronto... há muita desmotivação... agora, a questão é assim... que são duas coisas diferentes... não é... prof.

Geo1 - todo o conjunto de situações que nós vivemos hoje na nossa profissão nos desmotiva nomeadamente com algumas pedagogias que têm surgido... que enfim, não é... e algumas coisas que se exige de nós e pronto... quanto a mim não tem cabimento... mas por outro lado se eu tenho alunos que gostam de aprender e se eu saio de uma aula que eu senti que ficou alguma coisa ali... sinto-me motivada para o dia seguinte voltar... não é... apesar de todas as outras circunstâncias serem contra, não é... é nesse sentido... uma aluna no outro dia estava a ralar com eles e ela perguntou-me: “mas não gosta de ser professora?” e eu disse: “gosto... não gosto é de ser aturadora, que é aquilo que estou a ser agora e em todas estas aulas... prof. Geo1(44) - gosto de ser professora, gosto de ensinar, só sei fazer isso... não sei fazer mais nada! Agora aturar é que não... não sou babysiter, não sou psicóloga... nem sou... percebem... portanto para ensinar estou cá eu...”

prof. FQ1 – sinto-me motivada porque há sempre alunos que... há alunos que nós vamos para a sala e é uma desgraça... não vamos nada motivados... mas há outros que realmente chegam... nós temos que estar motivados porque nós temos que pensar que há sempre, por exemplo numa turma de 30, se existirem dois ou três que estão motivados para aprender e com vontade de aprender... isto já é bom... a gente sabe que não vamos ensinar a todos nem todos vão gostar... e que nem todos gostam do nosso estilo... uns que gostam mais outros que gostam menos... mas pronto fica para aqueles que...

prof. CN1 - e das matérias...

prof. FQ1 – e das matérias... não é... matérias... não é... nem todos gostam da disciplina... prof. FQ1(44) – mas há sempre numa turma um ou dois alunos que gostam... e nós temos que trabalhar para esses... não é... dedicar para eles aprender... e uma das coisas que me dá mais gosto é quando vamos às visitas de estudo e vamos ver uma coisa qualquer e eles lembram-se de qualquer coisa ou conseguem relacionar conceitos que nós aprendemos na escola com aquilo que estamos a ver... quer dizer que alguma coisinha lá ficou... não é... e é só isso...

prof. CN1 – eu concordo... sinto-me motivada para ensinar... sinto às vezes algumas coisa que é: sinto que precisava de mais tempo para preparar aulas... eu às vezes quando começo a preparar aulas quase me entusiasmo... uma pessoa vai buscar uma coisa diferente...

prof. FQ1 – fazer as nossas pesquisas...

prof. CN1 – só que depois o dia a dia... o quotidiano... é completamente destruidor e acabamos por fazer um bocadinho como sempre fizemos... portanto de nos acomodarmos um bocadinho... por isso eu gostava às vezes de ter mais tempo para investir na preparação de aulas... e acho que este trabalho de preparação de aulas tem sido muito desvalorizado... pela estrutura, não é...

prof. FQ1 – o que nos exigem fora...

prof. CN1 – o que nos exigem... exigem muitos papéis... muita burocracia... muita coisa... e acho que nos dão muito pouco tempo para isso... quase que me entristece... sinto-me motivada para ensinar, às vezes sinto que não consigo fazer como gostaria de fazer... e depois os currículos tão grandes... quer dizer há coisas que até gostava de investir, porque os miúdos até correspondem bem, mas tens um programa gigantesco... pronto... mas não penso sempre assim, se não tinha que me ir embora...

prof. FQ1 – claro...

prof. CN1 – é basicamente isso...

prof. FQ1 – gostávamos ainda de te dar os parabéns pelo trabalho... trabalhaste muito e viu-se alguns resultados... os miúdos gostaram... deste trabalho todo que fizeste... ainda há bocado passaram ali e disseram “Ah a estufa, Oh professora não precisa de regar!” ... portanto eles gostam destas atividades...

Muito obrigada pela colaboração!

5º Focus Group 7 junho 2019

Neste trabalho pretendo verificar “*Que potencial tem a Internet das Coisas na promoção de abordagens interdisciplinares no ensino-aprendizagem na área de ciências no 3.º ciclo do ensino básico?*”

Como objetivo geral pretendo “identificar, demonstrar e caracterizar o potencial da Internet das Coisas na promoção de abordagens interdisciplinares no ensino-aprendizagem das ciências no 3.º ciclo do ensino básico.”

Explorando a possibilidade da Internet das Coisas em permitir um ensino-aprendizagem do currículo das ciências mais interativo, dinâmico e interdisciplinar e avaliar os níveis de motivação e de perceção de dificuldades na aprendizagem dos alunos.

2ª parte

28. Falaram com os alunos sobre as atividades desenvolvidas no 2º Período?

prof. FQ2 – Não...

prof. FQ3 - Não... vou ser sincera não houve tempo... foi tudo muito atribulado... mesmo aquela ponderação que tínhamos pensado (utilizar a estufa e o sensor de ultrassom nas aulas) como o som já estava dado... não houve aquela... tempo até... o tempo para voltar atrás.

prof. FQ2 – olha mas eu vou-te dizer... as características das turmas são tão más... eles não querem saber nada de coisa nenhuma... que a nossa preocupação é canaliza-los para o conteúdo... que temos obrigação de dar... e descorar um bocado o resto... porque se a gente se perde... nas minhas turmas é assim... se eu me perco um bocadinho noutra coisa qualquer... já não os apanho mais...

prof. FQ3 – no B eu até poderia ter tirado partido, mas eles também são muito elétricos... e... gastam muito tempo de aula com conversa... e depois uma pessoa fica aflita para depois cumprir... até mesmo para consolidar... para se sentir segura que consolidou os assuntos, porque eles chegam lá... eles são tão... são bons, não é... que chegam lá... só que eu gasto o dobro do tempo, aliás eu podia ter feito muito mais coisas se eles tivessem sossegados e calados... o problema é esse... que a turma até corresponderia até a esses desafios, só que... só que estragam tudo porque gastam tempo com coisas que não interessam... conversas nas aulas e depois eu tenho aulas ao ultimo tempo e é horrível...

28.1. Que *feedback* deram aos alunos sobre essas desenvolvidas?

prof. FQ3 – não... mas é engraçado que nunca falaram... em FQ nunca falaram...

prof. FQ2 – nunca falaram...

prof. FQ3 – a não ser que fosse eu a falar no assunto...

prof. FQ2 – é... pois por acaso até poderiam ter sido eles a “olhe falávamos de matéria de FQ”, “Olhe...” até porque às vezes durante a atividade até diziam “Isto foi de FQ, já não me lembrava...” eles até pela velocidade da reação... mas na aula eles nunca puxaram a conversa do projeto... nunca falaram sobre isso... também porque sei lá... as atividades também eram muito pontuais e dispersadas no tempo... eu acho que eles também não se sentiram com aquela envolvimento... eu acho que já começamos mal por aí... nós próprias nunca nos sentimos envolvidas... começamos um bocado de repente... e não nos prepararmos, não nos envolvemos para poder envolver os alunos... e depois como não éramos sempre nós a ir às atividades com eles, ficou assim um bocado... pouco trabalhado por nós e talvez pouco sentido por eles porque eles não sentiram o nosso apoio também... iam para as atividades uma vez com nós outra vez com outro professor e não sentiram que aquilo fazia parte de uma disciplina... acho que por aí... acho... um desligar...

prof. FQ3 – é essa a perceção que eu também tenho... não sei o *feedback* que tens dos outros colegas, mas eu sinto o mesmo que a prof. 4... também em termos de envolvimento...

29. Durante as atividades de sala de aula como costumam dar o feedback aos alunos?

prof. FQ2 – das atividades normais é está bem, está mal.... fizeram bem, fizeram mal.... participaram...

prof. FQ3 – eles participam em exercícios de consolidação, fazem... atividades...

prof. FQ2 – pronto..., mas mesmo que sejam outras coisas...

prof. FQ3 – mesmo... da dinâmica do exercício... ou com animação ou com recurso ao manual...

prof. FQ2 – mas é mais imediato...

prof. FQ3 – pronto... costumo às vezes a fazer aqueles testezinhos online... rápidos... em que eles são mais regrados a responder... depois eles até gostam, porque tem logo o *feedback* da resposta certa ou não..., mas este ano não trabalhei tanto outras dinâmicas...

prof. FQ2 – este ano também não senti ter grande tempo para...

prof. FQ3 – não tive tempo porque, não me repetindo, o panorama é esse... aulas ao último tempo, dias aulas resumem-se a uma... efetiva, não é.... há muita perda de tempo a chamar a atenção...

prof. FQ2 – com turmas difíceis não dá para fazer grandes flores... é entrar com cara de pau e sair com cara de pedra... e às vezes chateada e tudo mais... são turmas em que nem dá para estabelecer um diálogo... o projeto seria muito bonito com eles conversarem, gostaram, o que fizeram... tu vez até quando estavam contigo a fazer a atividade eles abriam não sei quantos separadores por trás... para responder a um questionário... é assim... é complicado... as características deles são...

prof. FQ3 – tiveste (para a investigadora) um leque de turmas completamente heterogêneas... provavelmente tiveste duas mais envolvidas, não é... E depois as outras mais dispersas...

prof. FQ2 – quem são as duas? Olha não as conheço!

A turma E e a turma A... A turma E na aula de geografia, sabiam que a professora 1 estaria a faltar às 8:30h. Eles sabiam que a professora ia faltar e apareceram para fazer a atividade... apareceram todos, chegou um atrasado e pediu desculpa...

prof. FQ2 – os meus não apareciam...

prof. FQ3 – desconfio que com o B e com o C... com o C, de propósito não sei se viriam... mas com o B... ainda hoje tentei... eu tentei... enganei-me na hora e às 11:30h pensava que estava atrasada para a aula e eles disseram “Ó professora mas não é aula connosco!” e eu disse “não é?!” e olhei para o relógio e vi estava uma hora antecipada... então eu dou a aula, se vocês não têm aula eu dou a aula... não já estavam todos dispersos... e não anteciparam...

prof. FQ2 – é...

prof. FQ3 – mas de início só estava previsto para essas duas turmas... o projeto arrancou só com essas turmas...

Não o projeto arrancou com todas as turmas... mas na primeira reunião os diretores de turma não apareceram... apareceu a prof. 2, diretora de turma da turma A, com o seu conselho de turma e a representar essas duas turmas porque a diretora de turma de turma da turma E estava doente, e a prof. 2 estava encarregue das duas turmas... depois, nessa primeira reunião, como alguns professores eram comuns, gostariam de aplicar em mais turmas e fiz uma nova reunião com os restantes diretores de turma... não apareceram todos, mas vieram ter comigo que gostariam de avançar com o projeto para as suas turmas... e então deu-se início ao projeto com todas as turmas de 8º ano...

prof. FQ2 – pois a prof. FQ1 se calhar por ser diretora de turma e professora de FQ se calhar envolveu-se mais... pois...

30. Neste período recorreram à IdC para desenvolver atividades na sala de aula? Se sim, que atividades desenvolveram?

prof. FQ2 – nada...

prof. FQ3 – não houve hipótese... mesmo...

Mas se calhar utilizaram dados de *open data feeds*...

prof. FQ2 – não...

prof. FQ3 – não... acabamos por não utilizar... estou a ser sincera...

prof. FQ2 – acabei por não utilizar porque estivemos a dar a luz... a única coisa que mostrei foram uns vídeos...

prof. FQ3 – avançamos para a luz... fizemos uma questão de aula porque já tínhamos terminado o som... eramos para aproveitar o sensor ultrassónico mas depois acabamos por dar por terminado e fizemos só a avaliação e não falamos mais...

prof. FQ2 – eu nem falei na cor, não tive tempo de dar a última parte... bem sei que não faz parte das metas, mas... não tive tempo... só tenho agora uma aula para a semana para entregar os testes... não tive mesmo tempo...

30.1 Porque recorreram ou não recorreram a estas tipo de atividades?

prof. FQ3 – aqui foi por falta de tempo... foi mesmo por falta de tempo...

prof. FQ2 – falta de tempo...

prof. FQ3 – aqui foi mesmo falta de tempo e dinâmica das turmas... porque se não eu teria voltado atrás e teria aplicado...

prof. FQ2 – sim, mas a falta de tempo é um bocado pela dinâmica deles... porque eu nunca faltei... eu nunca faltei o ano todo... faltei um dia para ir para uma visita de estudo...

prof. FQ3 – falta de tempo no sentido de não haver dinâmica adequada para fazermos exceções... que não eram exceções mas que... não dá... não dá... não dá para alargarmos mais o tempo... mas noutra circunstância se calhar poderíamos tentar... eu não sei se para o ano vem a propósito... a estufa vai ficar cá ou...

A estufa fica cá com os sensores... falei com a prof. FQ1, a coordenadora do eco escolas e o professor de informática que mostraram interesse em manter a estufa a debitar dados para o site. O professor de informática pediu-me algum tempo para ver como ligar à rede internet da escola e torná-la mais autónoma para não ser necessário andar sempre a trocar baterias...

prof. FQ3 – ok... pois tem que ser...

30.2 Qual a opinião dos alunos sobre essas atividades?

prof. FQ2 – nunca falaram já dissemos...

30.3 Como avaliam as atividades desenvolvidas?

prof. FQ2 – olha se queres que te diga... eles quando estavam a fazer a atividade envolviam-se e faziam a atividade muito rapidamente..., mas eu nunca fui ver as atividades... sei algumas perguntas do que ia vendo... e perguntando... não vi...

prof. FQ3 – eu na hora em que eles iam perguntando... tinha *feedback* no momento... sei o que eles me mostravam eu via algumas questões...

prof. FQ2 – sei que eram transversais... geografia, físico química... ciências...

prof. FQ3 – noutras circunstância até seria de se utilizar..., mas eu também... não me envolvi o suficiente...

prof. FQ2 – até era bom para a flexibilidade... porque envolve questões de várias disciplinas... e, portanto, eles de vez em quando aplicavam geografia... falavam de físico química e ciências... eu via que era assim muito transversal... mas nunca vi em pormenor...

31. Que tipo de tarefas consideram que seria de proporcionar aos alunos para lhes permitir uma melhor progressão na aprendizagem?

prof. FQ2 – olha... de facto eles gostam muito de computadores... mas é para jogos, não é para aquilo que interessa... e gostam muito da atividade experimental... isso eles gostam... mas gostam de mexer... portanto eu acho que essas duas vias parte prática e parte de tecnologia acho que são duas atividades que eles... eles não sabem é muito bem estar e centrar-se naquilo que é importante...

porque a nível de tecnologia eles dispersam muito com jogos... principalmente com jogos... a nível prático não se centram naquilo que têm que fazer para chegar a um resultado... gostam de mexer aleatoriamente... mas eu acho que são duas formas que eles podiam chegar... que podiam chegar longe... através da prática e das tecnologias... acho que as duas coisas aliadas seria ótimo para os alunos... assim eles soubessem mexer e...

prof. FQ3 – a faixa etária também é...

31.1. A IdC poderá proporcionar essess tipo de atividades?

prof. FQ2 – Ah... sim... claro...

prof. FQ3 – sim... penso que sim... agora é idealizar... tu tiveste essas ideias agora é diversificar...

prof. FQ2 – pois...

prof. FQ3 – para outros assuntos... para outras atividades...

prof. FQ2 – claro... sim, sim...

32. Se perguntassem aos alunos que tipo de atividades gostariam de realizar nas aulas, que respostas pensam que teriam? (que tipo de jogo...)

prof. FQ2 – eu acho que essas duas coisas juntas...

prof. FQ3 – sim... eu...

prof. FQ2 – eles querem a prática e as TIC... quanto mais disso tiver melhor para eles... ler um livro, claro que não... ora eles lá queriam ler... tudo que é ler e interpretar é mau... mas se for assim ler meio atravessado ou ver... eles gostam... o que veem fica mais, retêm mais... desde que não seja texto extenso... é ótimo... e escrever... também não gostam de escrever...

prof. FQ3 – criar simulações... ou a utilização de dados em tempo real... depois também depende das turmas, não é... há turmas mais dinâmicas e mais autónomas...

prof. FQ2 – claro... claro...

prof. FQ3 – mas há outras turmas que se tem que dar muita instrução... muito pormenor... e mesmo assim não sei se conseguem chegar lá...

prof. FQ2 – há miúdos que têm gostam por saber e têm brio... pela nota e tal... os outros não querem saber...

prof. FQ3 – é... eu tenho os dois extremos... eu tenho uma turma melhor e tenho uma turma até que esteve autónoma... eu fiz um trabalho sobre as grutas e dei apenas duas ou três instruções e eles fizeram pesquisa e usaram as fotografias que tiraram... muito bem... nem pensei em fazer com a outra turma... porque iria passar a vida a dizer o que é que eles tinham que fazer... não os via a fazer sozinhos...

prof. FQ2 – pois... não querem... é o interesse... o desinteresse...

prof. FQ3 – mas..., mas, acho que há potencialidades...de trabalhos que se podem fazer para criar dinâmicas de aprendizagem interessantes...

prof. FQ2 – ah, sim... sim, sim...

33. A IdC poderá permite o cumprimento de aprendizagens essenciais do 3º ciclo?

prof. FQ3 – sim... eu acho que sim...

prof. FQ2 – desde que vá de encontro a elas... não é, desde que as coisas sejam feitas de forma a ir ao encontro das aprendizagens essenciais... acho que sim...

34. As atividades com recurso à IdC promovem a pesquisa de informação?

prof. FQ2 – sim, também... também...

prof. FQ3 – acho que sim... aliás nas tuas atividades quando não sabiam iam pesquisar, não é...

prof. FQ2 – sim... não está lá tudo... sim...

prof. FQ3 – acho que sim... acho que promove a pesquisa... também...

35. A IdC poderá permitir aumentar o trabalho colaborativo e a autoconfiança dos alunos?

prof. FQ2 – o aumento do trabalho colaborativo sim... sim... e eles vendo o trabalho realizado também pode ser que gostem... de... que os entusiasme...

prof. FQ3 – ganhem autoconfiança... naquilo que conseguem fazer...

prof. FQ2 – sim, sim... naquilo que conseguem fazer... acho que sim...

36. As atividades com recurso à IdC levarão o aluno a ser mais persistente e a se envolver com mais entusiasmo na resolução de problemas?

prof. FQ3 – acho que é possível que isso aconteça... para um determinado tipo de alunos acho que sim...

prof. FQ2 – sim, talvez seja... não muito..., mas é capaz...

prof. FQ3 – não para todos..., mas... acho que há perfis de alunos que ganham com essa situação...

37. Os alunos consideram muitas vezes as tarefas escolares como irrelevantes e sem aplicabilidade. A implementação da IdC poderá a vir a mudar esta forma de pensar dos alunos?

prof. FQ3 – sim... eles veem uma aplicação... veem uma utilidade...

prof. FQ2 – é uma forma diferente de realizar tarefas...

prof. FQ3 – o grau de transversalidade das disciplinas envolvidas acho que lhes mostra exatamente a versatilidade da... da... do instrumento... e da própria...

prof. FQ2 – sim... acho que sim...

38. A realização de atividades com o recurso à IdC levará o aluno a ter maior exigência no trabalho a desenvolver?

prof. FQ2 – não sei se levará... há alunos que por si já gostam de fazer um bom trabalho... e são exigentes consigo próprios... mas a maioria acho que não...

prof. FQ3 – não sei...

prof. FQ2 – mas francamente não sei... pode dar pode não dar...

prof. FQ3 – para alguns sim...

39. Consideram que foi interessante para os alunos relacionar conteúdos das disciplinas curriculares e a vida real, com recurso à IdC?

prof. FQ2 – acho que sim...

prof. FQ3 – ai... ou acho que sim...

prof. FQ2 – isso acho que sim...

prof. FQ3 – sim... acho que sim...

40. A IdC poderá proporcionar uma maior identificação dos alunos com a sua escola?

prof. FQ2 – também... se fosse desenvolvido... mais desenvolvido acho que sim... olha eu até me estou a lembrar daquela pergunta... não sei se eram pergunta... que a miúda viu o mapa de Gondomar e não conhecia Melres nem Medas... ficou a saber que eram duas freguesias de Gondomar pela questão que lhe saiu...

prof. FQ3 – eu estou desconcentrada hoje...

prof. FQ2 - isso mostra que os pode trazer para a realidade para o dia a dia... e pode ser de facto uma mais valia... por acaso essa, a reação dela “Isso existe?”...

prof. FQ3 – eu acho que é sempre importante que vejam a interligação de algo que aprendem com

a utilidade de ter a estufa... é uma situação real...

prof. FQ2 – mas depois ali cruza muita informação... que concorre com um dado saber... é importante e acho interessante...

41. De que forma a IdC poderá ajudar na gestão curricular dos tempos letivos relativamente à componente prática?

prof. FQ2 – na gestão curricular!

prof. FQ3 – tem que ser pensado então um projeto que dê utilidade... eu acho que estou a interpretar da maneira correta...

prof. FQ2 – tinha que ser planificado em função daquilo que lá se faz...

prof. FQ3 – tinha que ser planificado em função disso e... criar o projeto de maneira a criar atividades que impliquem...

prof. FQ2 – tem que haver uma planificação... porque foi o que nós não fizemos... por exemplo a utilização do sensor ultrassónico nós não tínhamos isso planificado... e, portanto, chegou à altura e não o utilizamos... era uma parte prática... em vez de termos feito lá mais com o diapasão ou mais com outra coisa qualquer... tínhamos feito essa...

prof. FQ3 – tínhamos explorado essa situação...

prof. FQ2 – tudo é uma questão de planificação... tem que se saber com que... o que temos disponível para meter na planificação e chegar à altura e utilizar... e nesse sentido depois a gestão fica muito mais fácil e claro poupa-se muito porque é uma aplicação prática e já está ali escusamos de ir de pensar noutra...

prof. FQ3 – mas realmente nós não fizemos essa planificação...

Mas pensam que vos pouparia tempo...

prof. FQ2 – sim... aquilo já estava feito, são dados online, ainda por cima estava disponível... não era preciso preparar mais nada... era só chegar à aula e trabalhar aquilo e... e... mostrar...

prof. FQ3 – acho que dá para planificar no sentido de poupar tempo e agilizar situações... sim... acho que sim...

prof. FQ2 – de poupar... de poupar tempo...

42. A IdC poderá ajudar na monitorização das aprendizagens dos alunos? De que forma?

prof. FQ2 – também... olha tu fizeste testes que incluíam dados de várias disciplinas... nós por aí podemos ver... tens que ver me enviar os resultados das atividades... à tu já enviaste à prof. 3... ela depois passa-me... por aí a gente vê porque tem muitas questões das nossas disciplinas... e nós vemos... aprenderam, não aprenderam... olha estes...

prof. FQ3 – aquilo foi um conjunto de questões que tu elaboraste para cada temática, para cada sessão... que estava na tua meta... eu acho que isto tem muita potencialidade... podemos alargar o leque... podemos ser mais específicos... criar mais situações...

prof. FQ2 – dava para ver em tempo real o que os alunos estavam a fazer, logo podíamos saber se estavam a ter alguma dificuldade... sim, sim...

prof. FQ3 – acho que sim, acho que tem essa potencialidade...

43. Qual é a sua palavra preferida que associa ao seu trabalho como professor?

prof. FQ3 – é um desafio constante... eu acho...

prof. FQ2 – formar... formar de uma forma integral... científica, pessoalmente... que é o que eu acho que tenho hoje em dia muita dificuldade em fazer... pessoalmente são pessoas com muito poucos valores, completamente desarticulados... principalmente os mais miúdos... aquilo é uma confusão naquelas cabeças... e cientificamente não querem saber... é uma seca, dá muito trabalho estudar... mas eu acho que nós formamos o cidadão no seu todo... de forma integral, não é... e é isso que está muito difícil...

prof. FQ3 – a minha palavra, tu tinhas pedido uma palavra... prof. FQ3 – o desafio é nesse

sentido... desafio que nos é constantemente feito para ultrapassarmos estas dificuldades em termos de personalidades... uns que querem saber e são muito interessados e outros que nem por isso e tem que se lhes dar a volta, não é... é nesse sentido... a palavra desafio é o que surge... é o que me sento todos os dias desafiada... a fazer um trabalho que às vezes parece que não compensa... mas compensa...

prof. FQ2 – compensa... compensa... a gente chateia-se e tal mas... ainda compensa... ainda... mas eu já estou a ficar velhota já comparo muito com os trinta anos atrás... já são muitos anos, já dá para fazer a comparação e o balanço... e pronto... são outros tempos, não é... a gente também te que pensar nesse sentido... são outros tempos completamente diferentes...

prof. FQ3 – para mim é desafio constante...

prof. FQ2 – já não tem nada a ver com os vinte anos atrás... e muito menos há trinta...

44. Qual o grau de concordância ou de discordância com a afirmação: “Sinto-me motivado para ensinar”.

prof. FQ3 – já me senti mais...

prof. FQ2 – é assim... eu ainda sinto...

prof. FQ3 – eu também sinto...

prof. FQ2 – embora tenha muitos momentos já... eu vim para a profissão porque gostava mesmo... e sempre gostei muito... nos últimos anos já tenho sentido umas quebras... espero não sentir sempre quebra... quebra, quebra... porque ainda me falta muito para a reforma... mas... mas... eu gosto de ser professora... eu gosto... ainda... apesar de tudo o balanço ainda é positivo...

prof. FQ3 – o balanço ainda é positivo...

prof. FQ2 – embora eu ache que já gostei mais... mas o balanço ainda é positivo...

prof. FQ3 – aí eu definitivamente já gostei mais...

prof. FQ2 – e já gostei mais porquê? Porque eu sinto que agora eu estou a ensinar muita gente que não quer aprender... este não é o objetivo...

prof. FQ3 – oferecem uma resistência...

prof. FQ2 – principalmente... a partir do secundário depois, no 10º ano não, mas depois a partir do 11º já é mais por gosto... mas até eles encontrarem o caminho no 10º ano... é evidente que há exceções...

prof. FQ3 – há miúdos que são cinco estrelas...

prof. FQ2 – mas não é... não é... não podemos generalizar... porque há muitos deles que andam aqui e é mesmo um frete... não querem aprender... isto lá lhes diz alguma coisa... mas pronto... mas ainda vale a pena... o balanço ainda é positivo...

prof. FQ3 – ficas com um suspiro!

prof. FQ2 – espero que ainda seja... durante algum anos... os que eu preciso...

Finalmente, pretendem acrescentar alguma ideia que ainda não tenha sido abordada.

prof. FQ2 – não... olha... se isso continuar aí pode ser que a gente no próximo ano...

prof. FQ3 – acho que vamos tirar partido... acho que vamos tirar partido...

prof. FQ2 – sim... se ficar aí... temos que começar logo no início... meter na planificação... ver com o que podemos contar e meter logo na planificação... e depois trabalhar isso...

prof. FQ3 – avançar... pode ser que as turmas tenham também outro perfil...

prof. FQ2 – vais-nos deixar a palavra passe... temos sempre acesso?

Sim...

prof. FQ3 – mas a plataforma não era limitada? Não tinha... aí é livre...

Não os professores continuam com o acesso. Neste momento só os alunos não têm acesso...

prof. FQ2 – claro...

prof. FQ3 – mas a plataforma então é gratuita... é livre... não sei pensei ou fiquei com a sensação que haveria alguma limitação ao fim de algum tempo...

Muito obrigada pela colaboração!

16. Diário de bordo

07/11/2018

Reunião com os professores das turmas do 8ºA e 8ºE às 17:30h hora marcada no horário dos professores para reuniões semanais de conselho de turma, ou seja, hora de trabalho conjunto

Professores presentes:

- prof. FQ1 – muito recetiva e empolgada com o projeto, abraçou o projeto
- CN 8ºA – mostrou-se recetiva
- prof. Mat 8ºA – mostrou-se recetiva, até pode fazer foras de horas de aulas pois está atrasada nos conteúdos e a turma manifesta dificuldades e muitas dúvidas;
- Hist 8º A e E – ainda não sabe como, mas quer participar, o tema é aliciante e é um entusiasta pela tecnologia;
- prof. Geol – mostrou-se preocupada com o número de aulas necessárias e os testes marcados. Estava revoltada com o número de reuniões “é das 8 às 8”. Para o final foi dando atenção ao projeto...
- Francês 8ºE – Não sabe como participar...

Os restantes professores estavam em reuniões intercalares de outras turmas.

Depois da apresentação mostraram abertura para a implementação do projeto. Contudo, mostraram alguns problemas e receios: passam muito tempo na escola! muitas aulas e muitas reuniões!

A reunião terminou com um clima de boa disposição.

Quando for necessário a realização do *focus group* será a esta hora...

05/12/2018

Montagem da estufa

Montei uma estufa retangular que se mostrou pouco estável...

Durante a preparação da terra, nos intervalos os alunos aproximaram-se... sem perguntar nada ficavam a olhar e a falar entre eles... perguntei a umas meninas se queriam ajudar e prontificaram-se logo...

Perguntei a turma... “8.ºB”

Expliquei o que estava a fazer... ouviram.... e questionei não te importas de me tirar umas fotos para documentar o que estou a fazer? Respondeu que não e tirou fotos... reparei que foram a conversar... “Deve ser fixe!”

No intervalo seguinte apareceram mais alunos... as mesmas meninas e outros meninos...

Envergonhados ficaram a olhar e a saltar num espaço ao lado... Pedi que se aproximassem, expliquei o que estava a fazer e pedi para me tirar fotografias agora com a estufa montada...

ficaram mais um pouco comigo e eu questionei... Quando eu não estiver aqui, vão tratar bem da estufa? Não vão deixar estragar? Sorriram-se e responderam “Nós não... e se virmos não deixamos...”

08/12/2018

Ao pensar e casa a estufa parecia muito frágil e não tinha espaço suficiente...

Comprei a estufa em formato de tenda...

12/12/2018

Fui à escola montar a estufa com formato de tenda.

A professora de FQ do 8ºA e E viu-me a trazia com ela uns vasos com hortências da turma A.... colocamos na estufa... estava muito satisfeita com a participação dos alunos.

13/12/2019

Fui à feira a Gondomar comprar algumas plantas: alho francês, couve portuguesa e couve roxa... o que havia!

17/12/2019

Fui à escola cultivar as plantas e colocar a caixa para guardar os sensores... Na estufa estavam mais vasos com hortências agora com rótulo do 8ºE...

Passado algum tempo a professora de FQ do 8ºA e E viu-me e veio ajudar...

09/01/2019

Reunião com professores do conselho de turma 8ºD, E e F

Só estiveram presentes 7 professores... apesar de estar programada a reunião desde dezembro, tinham em simultâneo de reuniões de departamento e de grupo disciplinar.

Os professores presentes ouviram com atenção a explicação, com alguma pressa, mal terminei não questionário levantaram-se e foram embora.

Estão disponíveis para ajudar!

Dificuldades internet

Impossibilidade de ligar à internet da escola por falta da certificação

A internet de banda larga é rápida funciona muito bem mas com os filtros aplicados para os alunos não acederem a determinados sites fica muito muito lenta...

15 janeiro 2019

inicio das atividades com os alunos.

Quando reservei uma sala pedi sala de informática. Deram-me todos os horários das salas de informática. Parecia perfeito! Tinha salas livres em todas as minhas horas. Mas como o mais provável seria a existência de um computador para dois alunos, requisitei também 10 tablet.

Quando cheguei à sala, de informática, não tinha computadores! Alteração de planos vamos para o centro de recursos. Tínhamos 9 computadores, mas 4 não funcionavam!

Distribui os tablet, alguns estavam sem bateria! Mas o acesso que tinham à internet era muito, muito lento...

Pedi para usarem os telemóveis!

Alguns alunos tinham acesso à rede de escola, mas depois ficou lento e usaram os seus “dados”.

Alguns alunos não tinham “Dados” foram para a parte da biblioteca cumprir com a atividade.

8.ºE – acompanhados pela professora de FQ; 8.ºA – acompanhados pelo professor de história e 8.ºF – acompanhados pela professora de FQ.

Apesar das alterações os alunos entraram muito calmamente, sentaram-se e estiveram disponíveis para ouvir a explicação do que se iria passar!

Durante as atividades:

“ui! Também tem matemática!”; “Está tudo misturado!”;

Quando os alunos terminaram as tarefas mantive diálogo com alguns.

Das respostas recolhidas nas 3 turmas foram sempre no mesmo sentido!

“Atividades como estas seriam muito úteis, pois o trabalho seria mais interativo.”

“Não é que não goste de livros! Mas assim podemos saber novidades, é mais interativo, e permite maior relação com as matérias. Apesar de alguns alunos poderem ficar viciados, pois tem coisas boas e coisas más. Vai depender do nosso uso!”

“Nós só vamos para os jogos ou ver outras coisas na internet se não tivermos nada para fazer. Assim, depois de terminarmos as tarefas, sim...”

Trabalhar no computador com a internet não desconcentra?

“Não, estamos focados no que estamos a fazer! E como é mais interativo, estamos sempre à espera de uma novidade até nos esquecemos de falar com os colegas. Nas aulas normais conversamos! Às vezes é uma seca estar a ouvir...”

“Não percebo porque não usamos os livros nos tablet. Toda a gente já sabe usar e seria melhor transportar um tablet com os livros numa aplicação do que andar com estes livros todos. Já viu... está pesada!”

No final alguns alunos ficaram sem “dados” no telemóvel!

Verifiquei:

- Não há computadores para um trabalho individual, mesmo em grupo com alguma dificuldade
- Não tinha lugar para todos os alunos se sentarem numa mesa;
- apesar de todos os professores saberem, só tive presente o professor da respetiva hora. Estavam noutras turmas!
- Das 3 turmas apenas duas alunas, do 8ºf, estavam a tirar fotografias com o tablet que emprestei durante a atividade!
- Alguns alunos responderam

16 janeiro 2019

A professora de TIC faltou... não realizei a atividade diagnóstico com o 8.ºB e 8.ºC. Ficou marcado para a semana seguinte.

18 janeiro 2019

8.ºD – acompanhados pelas professoras de FQ e CN

A sala usada foi uma sala de informática com 15 computadores, mas 4 computadores não funcionavam... por isso foi necessário os *tablet* da escola... mais uma vez com internet muito lenta!

Um aluno disse alguma coisa, não percebi! Foi expulso pela professora de FQ. Penso que a de CN não teria a mesma atitude, mas são quis contrariar!

Os alunos participaram...

“Gosto mais deste tipo de atividades por ser mais prático!”

“Gosto mais deste tipo de atividades por ser mais prático e não dá sono! Agora estudar, estar quieto e ler não é para mim!”

Sensação minha:

Os professores dizem qual é a atividade, mas ficam no seu local. Aproximam-se dos alunos quando questionados.

Apesar desta turma ter uma atitude/comportamento pior, a relação mantida de distância não ajuda à alteração de comportamento!

De uma forma geral, depois de explicada a tarefa todos a iniciaram... apenas três alunos, que estavam a trabalhar com tablet e computador, usaram o telemóvel para mensagens e o tablet para jogo. Mas como andava no meio deles vi... sorriam, pediram desculpa e não voltou a acontecer!

23 janeiro 2019

A prof. de tic voltou a faltar. Alteração de planos. Os professores foram simpáticos e para eu não perder o dia alteraram as suas aulas.

Assim, 8ºB acompanhados pelas professoras de FQ e CN; 8ºA acompanhados pela professor de FQ; 8ºC acompanhados pelo professor de Ed.Vis..

Os alunos, apesar de agitados, mantêm uma atitude ativa de trabalho. Cumprem as atividades solicitadas. Têm dificuldade em cumprir os tempos destinados para cada fase. Estas dificuldades advêm da falta de condições!

Relativamente ao 8ºC o professor refere que estes não aprendem. Não aprendem mesmo! Não têm capacidade de aquisição de conhecimento. O que se explica hoje não sabem amanhã!

Para exemplificar questionou uma aluna com atividades que tinha desenvolvido. Esta lembrou-se de algumas! Não valorizou!

Questionei se desenvolver atividades com a tecnologia a motivaria e obtinha melhores resultados. A aluna diz que "assim é melhor, estou mais motivada, é mais prático, mas os resultados não iriam melhorar porque "não faço melhor! Não sei nada!"

Verifiquei:

Até agora nenhum professor pegou no tablet ou telemóvel para ver o desempenho dos alunos.

Também é fácil segui de perto o trabalho.

Os professores estão sempre com muita pressa e com preocupação do horário. Nessas turmas sente-se nervosismo no ar!

Nem todos os professores mantiveram uma atitude ativa! Eu é que tinha que dar a aula! Apesar de mostrarem interesse em me ajudar! É sempre no sentido de me ajudar!

25 janeiro 2019

8.ºF não compareceram. A funcionária foi à sala e estavam em teste! Mesmo tendo enviado um email com os dias e horas não fui informada que era teste; 8ºD e 8ºE acompanhados pela professora de Geo.

8ªE vieram acompanhados com a professora. Muito sorridentes, sentaram-se abriram de imediato o site. Tive que pedir um pouco da atenção para poder explicar as fases do trabalho.

Distribui os crachás e a felicidade foi geral pela atribuição de uma função! Não gostam do "porta voz" ...

8ºD, chegaram antes do professor e perguntaram o que íamos fazer... viram os crachás com as suas

funções e todos queriam ter uma função!

Não gostam muito de “porta voz”, “têm que falar e dizer coisas”. Eu perguntei, “mas será para me dizeres o que o grupo precisa! Não queres falar comigo?” “Eu gosto de falar consigo, mas não sei se sei explicar e levar a informação!” Vários alunos manifestaram este incómodo!

Logo que permiti que iniciassem a atividade um aluno chamou-se e disse: “ajude-me, não sei como começar!” eu respondi “porquê?” Vais ao site e colocas a *pass*, como na atividade anterior. O aluno respondeu: “Eu não estive na aula passada fui expulso! Não sei a minha *pass*. Ajude-me a entrar que eu quero fazer a atividade.”

A professora refere que o 8.ºD “é uma turma que não corresponde bem a trabalho projeto. Têm que ter sempre trabalho, logo funcionam melhor em aulas expositivas, para se puxar por eles!”

27 janeiro 2019

Reflexão minha:

Tenho ouvido muitos desabafos dos professores:

- Alunos mal-educados;
- Quando o professor faz queixa ao pai, este diz que em casa é igual;
- Os alunos não têm interesse;
- Os professores dizem que gostam de lecionar, mas já não têm paciência para estes comportamentos. É da idade!
- Manifestam cansaço pois tentam fazer atividades diferentes, mas os alunos não se interessam;
- Numa aula a professora tinha uma atividade pratica eles portaram-se mal estiveram a fazer cópia da atividade prática.

Estou com muito colegas de áreas diferentes e realmente os alunos têm comportamento diferentes. Há algumas aulas da mesma turma com professores diferentes que se sente um nervosismo no ar. Tudo agitado!

Os alunos já me reconhecem no corredor cumprimentam e perguntam quando é a próxima atividade!

Os alunos manifestam desagrado quando tiram má nota! E dizem que têm que melhorar da próxima vez!

Os colegas têm sido muito simpáticos comigo. Querem ajudar-me no projeto. Mas não sinto que acreditam que este seja uma mais valia para os alunos, pois, segundo eles, não há nada que os faça aprender!

Os alunos chamam muito, querem a minha presença... as professoras que estiveram ativas foi bem precisa a nossa colaboração. Eles chamam!
Estão sempre preocupados com os horários, os testes...

Mesmo que queiram usar a tecnologia é difícil. Há 10 tablet na escola. Não dá para uma turma muito menos para mais!

As salas de informática têm aulas todas as manhãs e tarde... um professor que queira trabalhar poderá nunca arranjar horário. E as salas só têm 15 computadores.

30 janeiro 2019

A atividade do 8°F que seria acompanhada pela professora de Matemática, foi adiada. professora de Matemática. Na véspera a professora enviou o seguinte email: “Relativamente à atividade proposta pretendo saber se poderá ser realizada noutra hora. Pois está no horário da minha aula, na semana passada já perdi duas aulas devido à visita de estudo e também já faltei 4 aulas no início do período. Já são muitas as aulas perdidas...”

5 fevereiro 2019

os alunos do 8°F realizaram a atividade da estufa e apareceram acompanhados pela professora de FQ.

Durante a atividade junto a estufa, a professora manteve-se longe... depois aproximou-se e ficou com os últimos alunos... para os calar!

No centro de recursos, eu e os alunos chegamos primeiro e ela chegou logo de seguida. A professora FQ2 não manteve o contacto com os alunos e foi sentar-se num computador... Apenas se dirigiu aos alunos para reclamar...

Os alunos cumpriram com satisfação com as atividades... o espaço não é o melhor... estão muito juntos...

6 fevereiro 2019

A turma do 8°C e A estiveram a fazer a atividade dos sensores. A turma do 8°B esteve a fazer a atividade da estufa. Sempre acompanhados pela professora de TIC.

A professora de TIC teve pouca intervenção... esteve grande parte do tempo sentada! Contudo chama a atenção para o facto do trabalho nas aulas de TIC ser feito a pares e os alunos todos querem fazer.

Aqui verificou-se o mesmo... todos os alunos querem participar e fazer, mas estavam em grupos de 5. E reclamam por não poderem fazer... querem fazer, querem mexer... dizem que assim não sabem como funciona...

13 fevereiro 2019

O professor faltou, não foi realizada a atividade com o 8°D. Era a aula anterior ao teste.

14 fevereiro 2019

reflexão minha: Dificuldade para fazer grupos e utilizar computador... a sala não dá para alterar... os computadores estão em linha, os alunos ficam distantes.

19 fevereiro 2019

Mais uma vez informei os professores que disponibilizava dados para serem utilizados em sala de aula. A professora Mat1 referiu: “Sim. Talvez mais para a frente na estatística, assim sempre se diz que se fez uma interdisciplinaridade...”

O problema de sempre ... os computadores...

20 fevereiro 2019

No 8ºD terminamos mais cedo. A professora diz aos alunos como terminaram 15 minutos mais cedo “pesquisem umas coisitas sobre... para ir adiantando”.

Realizei a atividade numa sala de TIC... hoje alguns computadores não tinham internet... e não funcionava o programa em todos os computadores. Os alunos realizaram a atividade em grupo, 5 grupos, 3 computadores! Foi à vez...

Sempre que agradeço no final a ajuda e cedência da aula, oiço como resposta “obrigada eu... até descansei...”.

22 fevereiro 2019

A professora de matemática do 8ºE diz à funcionária “Os alunos não saem da sala, não deixo”, mais uma vez dá como desculpa que faltou duas semanas e já teve que alterar os testes. Não pode!

No 8ºE, depois de eu dar a explicação e no momento em que os alunos começavam a trabalhar, a professora de geografia decidiu entregar os testes! Foi algo difícil voltar a dirigir a concentração... mas correu bem... alguns alunos para terminar ficaram depois da hora de saída...

7 março 2019

O colega que me ajudou na implementação do projeto na escola referiu:

- Uma colega quer aproveitar os resultados para fazer um trabalho de estatística com os alunos:
- Uma colega quer inserir a estufa no seu projeto EcoEscolas.

Enviei o email para marcar o *focus group*. A professora Carla, diretora de turma do 8ºE, enviou de imediato email a dizer que não conhecia a tecnologia, não poderia contribuir.

Liguei a informar que ela conhece o projeto, os objetivos deste e também poderia dar a sua opinião sobre a tecnologia em sala de aula de uma forma geral.

Muito rispidamente refere que não pode... A professora de CN e diretora de turma do 8ºE: facilitou o processo com os restantes professores, trocou aulas, mas quando chegou à entrevista *focus group* disse: “Não me faças isso. Tenho avaliação externa, reunião de pedagógico, estou com muito trabalho. Estive com a minha mãe no hospital e já disse que não voltava a trabalhar à noite, mas hora às horas que te envio o email... não tenho outra possibilidade! Noutra altura posso ajudar, mas agora não! Talvez no final do ano!”

12 março 2019 (monitorização 1)

Uma das diretoras de turma comunicou-me a opinião dos professores: “os professores gostam do projeto e sabem que é um ganho para os alunos, mas perdem aulas. Perderam aulas na interrupção letiva, nas reuniões intercalares, na visita de estudo... e o programa é preciso dar!”

A diretora de turma, prof. FQ1, já me disse: "Eu vou-me queixar na entrevista! É uma mais valia para os alunos, mas tira aulas que são precisas."

Eu tinha requisitado o centro de recursos... a turma chegou e estava a professora nos computadores... não se levantou ao ver chegar a turma... ficou no lugar e eu tinha alunos sem computador!

Levantou a meio... aborrecida...

14 março 2019

Já trataram de algumas trocas... tudo mais pacífico.

Hoje, estava à espera da turma... até que chega uma colega em pânico que não sabia do que se tratava... foi ver o email e não tinha lido com atenção!

Depois pediu desculpa. Informei que para a semana seria à mesma hora.

“Há mesma hora?! Ora, eu só tenho uma vez por semana, é esta e a próxima.... será que ainda têm tempo de terminar o trabalho para eu avaliar! Está quase a terminar as aulas... eles precisam de fazer este trabalho para ver se têm notas! Boas de preferência”

Passado um tempo alerto os alunos: “olhem, este projeto é hoje e na próxima semana. Assim, vão ter que adiantar os trabalhos em casa para poderem ter nota! Está bem?”

De seguida senta-se e longe... não sabe o que os alunos estiveram a fazer, não ajudou a tirar dúvidas...

15 março 2019

Fui mais cedo para a escola para trocar a bateria e regar as plantas. Estava a trocar a bateria e uma aluna, que não conheço, aproximou-se. Perguntou: “As plantas estão grandes! Cresceram rápido!” questionei “de que ano és?” A aluna disse “sou do 7º ano”, “Para que é a estufa?” expliquei que é um projeto com as turmas de 8º ano. A aluna referiu “espetacular, espero para o ano também participar. Para que serve a caixa?” expliquei que tinha sensores para fazer medições de humidade, temperatura...” A aluna disse “espetacular, é uma oportunidade única. Espero mesmo para o ano também participar. Até logo, de vez em quando passo aqui para ver!”

Passou um grupo de alunos do 8º ano e eu estava com a estufa aberta. Vieram ver e alertar que estava muito calor, era necessário regar as plantas.

Iniciou a atividade A professora chegou muito nervosa com os alunos. Queria sentá-los muito rápido que se calassem muito rápido e comesçassem a trabalhar! Durante a atividade manteve sempre uma atitude de nervosismo e pressa. Alguns alunos fizeram tudo muito rápido. Logo que os primeiros terminaram disse que ia levando para a sala e avisou que tinham 5 minutos para terminar. Alguns terminaram 20 minutos antes!

Um aluno disse que tinha que fazer corretamente e ficou a fazer com calma. Terminou e foi para a aula, mas na hora do toque! Em todas as atividades manteve sempre a atitude de responsabilidade e honestidade e gosto pela atividade.

De seguida chegou outra turma. Ainda não estava na hora da atividade, mas chegaram prontos a começar: “podemos entrar? já podemos começar?”

Eu respondi que começávamos quando chegasse a professora.

Como a turma estava dividida entre CN1 e FQ2 chegaram as duas professoras. A professora de FQ2 chegou a dizer “estou farta deles. Agora não me chateio. Se eles quiserem eu quero se não quiserem eu não quero. De todas as vezes que falam eu paro. Mando fazer cópia ou vêm a escola virtual. Não me vou aborrecer!”

Durante a atividade as duas professoras sentaram-se no computador e a conversar. Os alunos chamavam por ajuda e diziam “a professora está ali para orientar (investigadora)” nunca se levantaram!

18 março 2019

Por causa da greve que se avizinha no dia 21 e 22 de março tive que pedir à diretora de turma para no final de semana pedir à professora de português para fazer na aula... a professora pontificou-se logo. No dia chegou, orientou os alunos e disse que não havia problemas. Durante a atividade no centro de recursos a professora de Português perguntou aos alunos o que estavam a fazer, porquê, como concluíam e veio contar as conversas e admirada disse: "eles sabem o que estão a fazer e explicam corretamente a atividade".

19 março 2019

Os alunos estavam avisados da semana passada que hoje era a última atividade. Assim, chegaram antes da professora! E queriam começar a trabalhar...

Durante a atividade a professora pressionava para terminarem rápido. E disse “eu sei a estratégia, estão a demorar a fazer para não ter aula! Mais uma aula perdida! Mais uma aula perdida!” quando alguns tinham terminado disse vou, “vou para a sala, não vou a correr, mas quem não chegar ao mesmo tempo que tem falta. Só ficam aqui a acabar 4 meninas. Vamos, mas é fazer exercícios que 2f é teste”

Os alunos foram dando a sua opinião na questão aberta. Mas as alunas que ficaram escreveram bastante!

A atividade com a turma a seguir, que também sabiam, juntamente com o professor, que era hoje. Não apareceram.... Pedi à funcionária para verificar se o professor estava esquecido. Esta vem com o recado: “Estão a fazer teste!”

20 março 2019

Dos 7 professores apareceram 3 professores.

27 março 2019

Dos 7 professores apareceram 2 professores.

É de referir que foi marcada numa hora que esta no horário semanal dos professores para reuniões de equipa para trabalho colaborativo.

3 de abril 2019

Reuni com a professora de matemática da turma de 10º profissional que gostaria de ter os dados para trabalhar o tema da estatística. Fiquei de enviar para ver que dados estavam a surgir da estufa e enviarei novamente quando iniciar o 3º P.

No final teremos uma conversa...

23 abril 2019

Fui trocar a bateria e cruzei-me com uma professora que me perguntou: “Então como está a estufa?” respondi que estava tudo bem... “Estas a trabalhar com uma turma de 8º ano?” respondi que não, estão a todas as turmas de 8º ano. Ao que me respondeu “Só tenho uma!”

Referiu: Professora de Inglês que está sempre no centro de recursos: “Sei porque a minha turma gostou muito... eu só tenho uma turma de 8º! Eles gostaram, vieram-me dizer... eu disse que não sabia... e eles disseram: “não sabe onde está! Como não sabe onde está! Eles são bons alunos, mas alguns acham que é uma perda de tempo atividades extracurriculares! Perdem muito tempo com isso! Bem os pais também são assim, também acham logo eles também..., mas gostaram, quem me

disse foi um aluno, que por acaso até é fraquinho...” ele disse-me: “Vá lá ver, tire fotografias e divulgue... tem lá muito trabalho nosso!”

Como não conhecia a professora perguntei que disciplina dava, a colega respondeu: “sou a professora de inglês do 8ºA”.

Entretanto chega a professora 4 – que pergunta: “Está tudo a correr bem? Já tens os dados todos que precisas? Já está a acabar, não é?” lá respondi que sim, está tudo bem... falta agora recolher os dados desta 2ª fase... referi que: eu enviei os dados, viste? A professora disse “Sim, vi... vou agora falar com a prof. 3 que ainda não vi, para fazermos uma atividade... Vamos ver o que podemos fazer por ti...”

Fui falar com a direção da escola para pedir os resultados das turmas... disse de imediato que sim e que me enviava por email...

Pedi na Direção da Escola se seria possível ler as atas das reuniões de 8º ano, perguntou-me a Diretora: “para quê? Não têm nada de especial! O que esperavas encontrar?” disse que gostaria de ver se fizeram referência ao projeto e como o avaliaram... referiu a Diretora: “Não tem nada! Não fizeram referência!”

A meu pedido a diretora da escola cedeu-me a média das turmas por disciplinas. Desta informação verifiquei que a média das disciplinas que envolvem o projeto são as seguintes:

Turma	Média escolar das disciplinas envolvidas no projeto
A	3,4
B	3,3
C	2,7
D	3,1
E	3,6